Contrôleur de moteur

FESTO

Description

Montage et
installation
Type
CMMS-ST-.-G2

Description
573 127
fr 1008NH
[754 127]

Sortie fr 1008

Désignation P.BE-CMMS-ST-G2-HW-FR

Référence 573127

© (Festo AG & Co KG., D-73726 Esslingen, 2010)

Internet : http://www.festo.com

E-mail : service_international@festo.com

Toute transmission ou reproduction de ce document, ainsi que toute exploitation ou communication de son contenu sont interdites, sauf autorisation expresse. Les transgressions feront l'objet de dommages et intérêts. Tous nos droits sont réservés, notamment pour le cas de la délivrance d'un brevet ou celui de l'enregistrement d'un modèle d'utilité.

Répertoire des révisions

Créateur :	Festo AG & Co. KG
Nom du manuel :	CONTRÔLEUR DE MOTEUR CMMS-ST-C8-7-G2-
Nom de fichier :	
Emplacement d'enregistrement du fichier :	

N° courant :	Description	Index de révision	Date de la modification
001	Création	1008NH	29.07.2010

Microsoft® Windows®, CANopen®, CiA® et PROFIBUS® sont des marques déposées appartenant à leurs propriétaires respectifs dans certains pays.

TABLE DES MATIÈRES

1. Généralités 10

1.1 Documentation 10

1.2 Code de type CMMS-ST-C8-7-G2 11

1.3 Volume de la livraison 11

2. Consignes de sécurité pour les entraînements et automates électriques 12

2.1 Symboles utilisés 12

2.2 Remarques générales 13

2.3 Dangers liés à une utilisation incorrecte 14

2.4 Instructions de sécurité 15

2.4.1 Mesures générales de sécurité 15

2.4.2 Instructions de sécurité liées au montage et à l'entretien 17

2.4.3 Protection contre le contact avec les pièces électriques 19

2.4.4 Protection par très basse tension de sécurité (TBTS) contre l'électrocution 20

2.4.5 Protection contre les mouvements dangereux 21

2.4.6 Protection contre le contact avec les pièces chaudes 22

2.4.7 Protection lors de la manipulation et du montage 22

3. Description du produit 24

3.1 Généralités 24

3.2 Performances 24

3.3 Interfaces 26

3.3.1 Interfaces de commande 26

3.3.2 Aperçu des interfaces 26

3.3.3 Définition de la valeur de consigne analogique 27

3.3.4 Interfaces pour le mode synchrone direct 28

3.3.5 Fonctions d'E/S et commande d'appareils 33

3.3.6 Interface RS232 (interface de diagnostic / paramétrage) 34

3.3.7 Stratégie multi-firmware 41

3.3.8 Entrée de codeur incrémental 42

3.3.9 Hacheur de freinage 42

3.3.10 Interface de commande [X1] 42

3.3.11 Interface de paramétrage série RS232 et RS-485- [X5] 45
3.3.12 Support de cartes SD [X12] 45
3.3.13 Carte mémoire SD 45
3.4 Coupleur de bus de terrain 46
3.4.1 FHPP 46
3.4.2 Bus CAN 47
3.4.3 PROFIBUS 48
3.4.4 DeviceNet 48
3.4.5 Moteurs pas à pas de la série MTR-ST 49
3.4.6 Moteurs pas à pas de la série EMMS-ST 49
3.5 Vue d'ensemble des fonctions 49
3.5.1 Modes de fonctionnement 49
3.5.2 Diagramme de temps de réponse du changement de mode 51
3.5.3 Traitement des valeurs de consigne 51
3.5.4 Masquer des zones 52
3.5.5 Fonction I²T 52
3.5.6 commande de positionnement, ... 52
3.5.7 Déplacement de référence 54
3.5.8 Diagrammes de temps de réponse pour déplacement de référence 57
3.5.9 Générateur de trajectoires 59
3.5.10 Commande séquentielle E/S 60
3.5.11 Messages d'erreurs 62
3.5.12 Comportement en cas de mise hors service de l'activation 62
3.5.13 Fonction oscilloscope 64
3.5.14 Fonction pas à pas et apprentissage E/S 65
3.5.15 Enchaînement d'enregistrements de déplacements avec changement de positionnement / régulation de couple 71
3.5.16 Mesure à la volée 77
3.5.17 Positionnement sans fin 77
3.5.18 Enregistrements de déplacements relatifs 78
4. Sécurité fonctionnelle 79
4.1 Généralités, utilisation conforme à l'usage prévu 79
4.2 Fonction « Safe Torque off (STO) » intégrée 82
4.2.1 Généralités/Description de la fonction « Safe Torque off (STO) » 82
4.2.2 Diagramme de temps STO 83
4.2.3 Exemple de circuit CMMS-ST STO 85
4.2.4 Explications relatives à l'exemple de circuit 86

4.2.5 Demande d’arrêt d’urgence, surveillance de la porte de protection 86
4.2.6 Test de la fonction de sécurité 86
4.3 SS1, Safe Stop 1 88
4.3.1 Commentaire 88
4.3.2 Diagramme de temps de réponse SS1 89
4.3.3 Description du diagramme de synchronisation : 90
4.3.4 Activation de la fonction « Safe Stop 1 » 91
4.3.5 Réglage du retard de coupure 91
4.3.6 Exemple de paramétrage FCT 92
4.3.7 Exemple de circuit CMMS-ST-G2 SS1 93
4.3.8 Explications relatives à l'exemple de circuit 94
4.3.9 Demande d’arrêt d’urgence, surveillance de la porte de protection 94
4.3.10 Rétablissement du mode fonctionnement normal 95
4.3.11 Test de la fonction de sécurité 95
4.3.12 Calcul du temps de freinage 95
4.3.13 Réglage de la durée de temporisation 97
5. Installation mécanique 98
5.1 Remarques importantes 98
5.2 Montage 100
6. Installation électrique 101
6.1 Vue de l'appareil 101
6.2 Interfaces 103
6.3 Ensemble du système CMMS-ST 104
6.4 Interfaces 106
6.4.1 Interfaces E/S [X1] 106
6.4.2 Entrée du codeur incrémental [X2] 109
6.4.3 Affectation des connecteurs Arrêt sécurisé [X3] 110
6.4.4 Bus de terrain CAN [X4] 110
6.4.5 RS232/RS-485 [X5] 110
6.4.6 Raccordement du moteur [X6] 111
6.4.7 alimentation en tension [X9] 111
6.4.8 Interface du codeur incrémental/Signaux de commande [X10] 112
6.4.9 Carte SD 113
6.4.10 Réglages du bus de terrain et Bootloader 113

6.5 Remarques pour une installation sûre et conforme CEM 114
6.5.1 Explications et concepts 114
6.5.2 Généralités concernant la CEM 114
6.5.3 Zones CEM : deuxième environnement 115
6.5.4 Câblage respectant la CEM 115
6.5.5 Exploitation avec câbles pour moteur longs 116
6.5.6 Protection contre l'électricité statique 116

7. Opérations préliminaires à la mise en service 117

7.1 Remarques générales concernant les branchements 117
7.2 Outillage / Matériel 117
7.3 Raccordement du moteur 117
7.4 Raccordement du contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST à l'alimentation électrique 117
7.5 Raccordement du PC 118
7.6 Vérification de l'ordre de marche 118
7.7 Diagramme de temps de réponse de la séquence d'activation 119

8. Fonctions de maintenance et messages d'erreur 120

8.1 Fonctions de protection et de maintenance 120
8.1.1 Vue d'ensemble 120
8.1.2 Surveillance de surintensité et de court-circuit 120
8.1.3 Surveillance de surtension pour le circuit intermédiaire 120
8.1.4 Surveillance de la température du dissipateur de chaleur 120
8.1.5 Surveillance de I^2t 121
8.1.6 Surveillance de la puissance pour le hacheur de freinage 121
8.1.7 Etat de mise en service 121
8.2 Messages de mode de fonctionnement et d'erreur 121
8.2.1 Affichage du mode de fonctionnement et des erreurs 121
8.2.2 Messages d'erreur 122

A. Caractéristiques techniques 128

A.1 Généralités 128

A.2 Eléments de commande et d’affichage 129
A.3 Interfaces 130
A.3.1 Interfaces E/S [X1] 130
A.3.2 Entrée du codeur incrémental [X2] 131
A.3.3 Bus CAN [X4] 131
A.3.4 RS232/RS-485 [X5] 131
A.3.5 Raccordement du moteur [X6] 132
A.3.6 Alimentation [X9] 132
A.3.7 Interface du codeur incrémental [X10] 133
B. Glossaire 134
C. INDEX 135

1. Généralités

1.1 Documentation

Ce manuel d'utilisation sert à assurer un fonctionnement sûr du contrôleur de moteur pas à pas de la série CMMS-ST. Il contient des consignes de sécurité qui doivent être respectées.

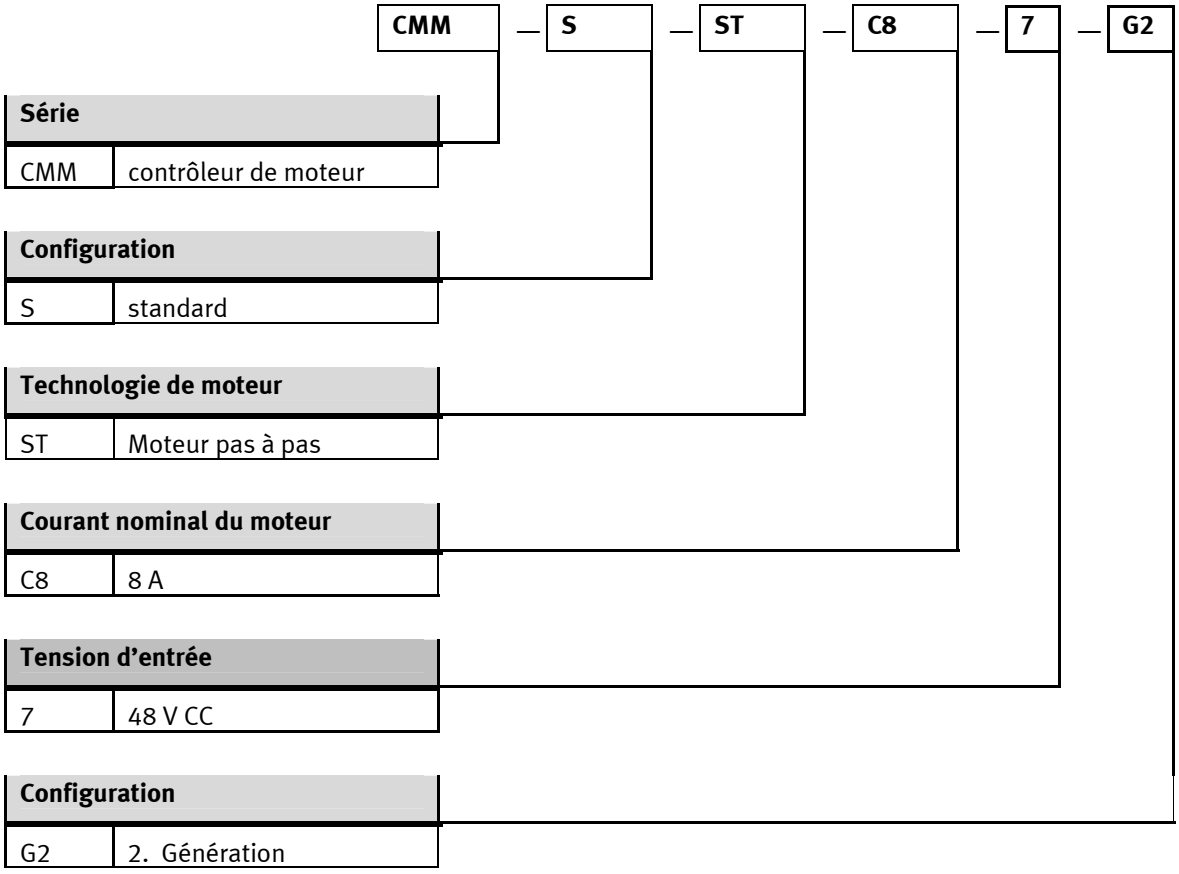
Cette documentation fournit des informations sur :

- le montage mécanique
- l'installation électrique et
- un résumé de la gamme des fonctions.

Vous trouverez des informations complémentaires dans les manuels suivants portant sur la gamme de produits CMMx :

- ManuelCANopen « P.BE-CMMS-CO-... » : Description du protocole CANopen implémenté selon CiA DSP 402
- ManuelPROFIBUS « P.BE-CMMS-FHPP-PB-... » : description du protocole PROFIBUS-DP implémenté.
- ManuelDeviceNet « P.BE-CMMS-FHPP-DN-... » : description du protocole DeviceNet implémenté.
- ManuelFHPP « P.BE-CMM-FHPP-... » : description des profils Festo de manipulation et de positionnement (FHPP ou Festo Handling and Positioning Profile) implémentés.

1.2 Code de type CMMS-ST-C8-7-G2



1.3 Volume de la livraison

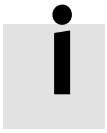
La livraison inclut :

Nombre	Livraison
1	Contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST-C8-7-G2
1	CD (logiciel de paramétrage, documentation, bloc S7, GSD, EDS, microprogramme)
1	Description sommaire
1	Assortiment de connecteurs NEKM-C-1

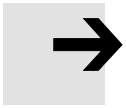
Tableau 1.1 Volume de la livraison

2. Consignes de sécurité pour les entraînements et automates électriques

2.1 Symboles utilisés



Informations



Nota

Informations et consignes importantes.

Attention

Le non-respect de cette consigne peut entraîner de graves dommages matériels.

Avertissement

Le non-respect peut entraîner des dommages matériels ou des blessures corporelles.

Avertissement

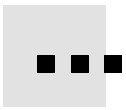
DANGER !

Le non-respect de cette consigne peut entraîner de graves dommages matériels et blessures corporelles.

Avertissement

Tension mortelle !

Cette consigne de sécurité fait référence à un risque potentiel de tension électrique mortelle.

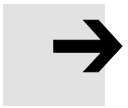


Accessoires

Environnement

2.2 Remarques générales

En cas de dommages dus au non-respect des avertissements figurant dans ces instructions de service, Festo AG & Co.KG se dégage de toute responsabilité.

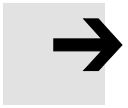


Nota

Avant la mise en service, lire les Consignes de sécurité pour les entraînements et automates électriques à partir de la page 12 et le chapitre 6.5 Remarques pour une installation sûre et conforme CEM page 114.

Si la documentation dans la langue présente n'est pas parfaitement compréhensible, s'adresser au fournisseur et l'en informer.

Le fonctionnement optimal et sûr du contrôleur de moteur pas à pas suppose le transport approprié et professionnel, le stockage, le montage et la conception, en tenant compte des risques et en respectant les mesures de protection et d'urgence, de même que l'installation, l'utilisation dans les règles de l'art et la maintenance.



Nota

Seul un personnel formé et qualifié est autorisé à manipuler des systèmes électriques :

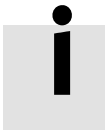
Personnel dûment formé et compétent

Termes qui désignent dans ce manuel d'utilisation et dans les avertissements figurant sur le produit lui-même les personnes qui connaissent suffisamment la conception, la mise en place, le montage, la mise en route et le fonctionnement du produit, ainsi que tous les avertissement et mesures de protection conformes à ce que stipule ce mode d'emploi, et qui disposent des qualifications correspondant à leur activité :

- Formation et apprentissage ou autorisation, mise en marche et arrêt d'appareils/ systèmes conformes aux normes de sécurité, mise à la terre et identification correcte conformément aux exigences du travail.
- Formation ou apprentissage selon les normes de sécurité sur la maintenance et l'utilisation de l'équipement de sécurité adéquat.
- Formation aux premiers secours.

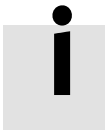
Les consignes suivantes doivent être lues avant la première mise en service du système afin d'éviter toute blessure corporelle et/ou tout dommage matériel :

Observer à tout moment ces instructions de sécurité.



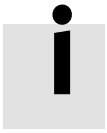
- N'essayez pas d'installer ou de mettre en service le contrôleur de moteur pas à pas avant d'avoir lu attentivement toutes les consignes de sécurité figurant dans ce document concernant les entraînements et automates électriques.

Ces consignes de sécurité et toutes les autres instructions données à l'utilisateur doivent être lues avant de travailler avec le contrôleur de moteur pas à pas.

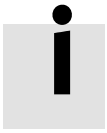


Si vous ne disposez d'aucune instruction d'utilisation pour le contrôleur de moteur pas à pas, adressez-vous à votre distributeur compétent.

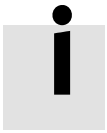
- Exigez un envoi immédiat de ces documents au(x) responsable(s) pour la sécurité de fonctionnement du contrôleur de moteur pas à pas.



En cas de vente, location et/ou tout autre transmission du contrôleur de moteur pas à pas, ces consignes de sécurité doivent l'accompagner.



L'exploitant n'est pas autorisé à ouvrir le contrôleur de moteur pas à pas pour des raisons de sécurité et de garantie.



Une conception dans les règles de l'art est une condition préalable au fonctionnement optimal du contrôleur de moteur pas à pas !

Avertissement

DANGER !

Une manipulation incorrecte du contrôleur de moteur pas à pas et un non-respect des avertissements formulés dans le présent document, ainsi qu'une intervention inappropriée dans le dispositif de sécurité, peuvent causer des dommages matériels, des blessures corporelles, une électrocution ou dans les cas extrêmes la mort.

2.3 Dangers liés à une utilisation incorrecte

Avertissement

DANGER !

Haute tension électrique et courant de travail élevé !

Danger de mort ou de graves blessures par électrocution !

Avertissement

DANGER !

Haute tension électrique en cas de mauvais raccordement !

Danger de mort ou de graves blessures par électrocution !

Avertissement

DANGER !

Surfaces chaudes possibles sur le boîtier de l'appareil !

Risque de blessure ! Risque de brûlure !

Avertissement

DANGER !

Déplacements dangereux !

Danger de mort, de graves blessures ou de dommages matériels suite à des mouvements inopinés des moteurs !

2.4 Instructions de sécurité

2.4.1 Mesures générales de sécurité

Avertissement

Le contrôleur de moteur pas à pas affiche une classe de protection IP20 et une classe de propreté 1.

- Il convient de veiller à ce que l'environnement corresponde à cette classe de protection ou de propreté.

Avertissement

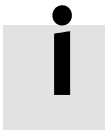
- Utiliser uniquement des accessoires et des pièces de rechange agréés par le fabricant.

Avertissement

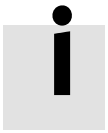
- Les contrôleurs de moteur pas à pas doivent être raccordés au réseau selon les normes européennes et les prescriptions de la VDE, de sorte qu'ils puissent être déconnectés du réseau par les moyens adéquats (p. ex interrupteur général, rupteur, interrupteur de puissance).

Avertissement

Utiliser des contacts dorés ou des contacts à forte pression de contact pour la commutation des contacts de commande.



Par précaution, des mesures d'antiparasitage du système de raccordement doivent être prévues, comme p. ex. le branchement de contacteurs et de relais avec des circuits RC ou des diodes.

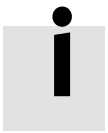


Observer les consignes et les directives de sécurité du pays dans lequel l'appareil va être utilisé.

Avertissement

- Respecter les conditions ambiantes indiquées dans la documentation du produit.

Les applications critiques en termes de sécurité sont interdites à moins qu'elles ne soient expressément autorisées par le fabricant.



- Les consignes pour obtenir une installation conforme CEM se trouvent au chapitre 6.5 Remarques pour une installation sûre et
  conforme CEM (page 114).

Les fabricants de l'installation ou de la machine sont tenus de respecter les valeurs seuils préconisées par les directives nationales en vigueur.

Avertissement

Les caractéristiques techniques et les conditions de raccordement et d'installation du contrôleur de moteur pas à pas figurent dans ce manuel d'utilisation et doivent impérativement être respectées.

Avertissement

DANGER !

- Les consignes générales concernant le montage et la sécurité dans le cadre de travaux sur des installations à courant fort (p. ex. DIN, VDE, EN, CIE ou autres réglementations nationales et internationales) doivent être respectées.

Tout non-respect peut entraîner la mort, des blessures corporelles ou de graves dommages matériels.

Sans être exhaustives, les directives suivantes en particulier s'appliquent :

VDE 0100	Prescription pour le montage d'installations de haute tension jusqu'à 1 000 volts.
EN 60204	Équipement électrique des machines
EN 50178	Équipement d'installations à courant fort avec éléments électroniques
EN ISO 12100	Sécurité des machines – concepts de base, principes généraux de conception
EN 1050	Sécurité des machines – principes d'évaluation des risques
EN 1037	Sécurité des machines – prévention des mises en marche intempestives
EN ISO 13849-1	Pièces des commandes importantes pour la sécurité
EN 61800-5-2	Entraînements électriques à vitesse variable - Exigences de sécurité fonctionnelles

2.4.2 Instructions de sécurité liées au montage et à l'entretien

Pour le montage et la maintenance du système, les normes DIN, VDE, EN et CEI en vigueur s'appliquent, ainsi que toutes les réglementations nationales et locales concernant la sécurité et la prévention des accidents. Afin de respecter ces réglementations, le fabricant du système ou l'exploitant doivent veiller aux éléments suivants :

Avertissement

L'utilisation, la maintenance et/ou la réparation du contrôleur de moteur pas à pas sont réservées à un personnel formé et qualifié pour travailler sur ou avec des appareils électriques.

Prévenir les accidents, les blessures corporelles et/ou les dommages matériels :

Avertissement

Le frein de maintien du moteur inclus en version standard ou tout autre frein de maintien du moteur externe, commandé par un régulateur d'entraînement seul n'est pas prévu pour la protection des personnes !

- Il convient de prévoir un dispositif contre le détachement ou la chute des axes verticaux après la mise hors circuit du moteur, p. ex. avec :
  - un verrouillage mécanique des axes verticaux,
  - un dispositif externe de freinage/prise/serrage ou
  - un contrepoids suffisant sur les axes.

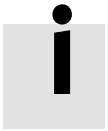
Avertissement

La résistance de freinage interne s'établit pendant le fonctionnement et peut, une minute après la mise hors circuit du contrôleur de moteur pas à pas, entraîner une tension dangereuse dans le circuit intermédiaire. En cas de contact, ceci peut provoquer des blessures corporelles graves voire mortelles.

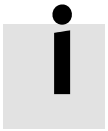
- Avant d'effectuer les travaux d'entretien, il convient de s'assurer que l'alimentation électrique est coupée, verrouillée et que le circuit intermédiaire est déchargé.
- Mettre l'équipement électrique hors tension en actionnant l'interrupteur principal et le protéger contre toute remise en marche, attendre jusqu'à ce que le circuit intermédiaire soit déchargé pour :
  - les travaux d'entretien et de réparation
  - les travaux de nettoyage
  - les longues interruptions de fonctionnement

Avertissement

Procéder au montage avec précaution. Il faut s'assurer qu'aussi bien lors du montage que lors de l'exploitation ultérieure de l'entraînement, aucun copeau issu d'un perçage, aucun résidu métallique ou aucun élément de montage (vis, écrous, sections de câble) ne tombe dans le contrôleur de moteur pas à pas.



Il faut s'assurer que l'alimentation électrique externe du régulateur (24 V) est coupée.



Le circuit intermédiaire ou la tension sous charge doivent toujours être hors circuit avant la déconnexion de l'alimentation en tension de commande 24 V.

Avertissement

- Toujours effectuer les travaux dans la zone de la machine après avoir coupé et verrouillé l'alimentation en courant alternatif ou continu.

La mise hors circuit des étages de sortie ou de l'activation du régulateur ne constitue pas un verrouillage approprié. En cas de défaillance, un déplacement inopiné de l'entraînement peut tout à fait se produire.

Avertissement

Procéder à la mise en service avec le moteur à vide afin d'éviter des dommages mécaniques, p. ex. en raison d'un mauvais sens de rotation.

Avertissement

En principe, les appareils électroniques n'ont pas de sûreté intégrée.

En cas de défaillance de l'appareil électrique, l'utilisateur est tenu de préserver l'état sûr de son installation.

Avertissement

DANGER !

Le contrôleur de moteur pas à pas et en particulier la résistance de freinage peuvent engendrer des températures élevées qui peuvent entraîner des brûlures graves en cas de contact.

2.4.3 Protection contre le contact avec les pièces électriques

Ce paragraphe ne concerne que les appareils et composants d'entraînement soumis à une tension supérieure à 60 volts. Tout contact avec des pièces parcourues de tensions supérieures à 60 volts peut se révéler dangereux pour les personnes et entraîner une électrocution. Lors du fonctionnement des appareils électriques, certaines pièces de ces appareils se trouvent inévitablement sous une tension dangereuse.

Avertissement

Tension mortelle !

Haute tension !

Danger de mort ou de graves blessures par électrocution ou risque de graves blessures corporelles !

Le fonctionnement est dans tous les cas soumis aux normes DIN, VDE, EN et CEI en vigueur, ainsi qu'à toutes les directives nationales et internationales en matière de sécurité et de prévention des accidents. Afin de respecter ces réglementations, le fabricant du système ou l'exploitant doivent veiller aux éléments suivants :

Avertissement

- Avant toute mise en marche, monter les caches et dispositifs de protection contre les contacts prévus sur les appareils.

Pour les appareils modulaires, la protection contre un contact direct avec des composants électriques doit être assurée par un boîtier externe, comme p. ex. une armoire de commande.

Observer les directives BGVA3 !

Avertissement

Respecter impérativement et sur toute la longueur la section minimale prescrite du fil de cuivre pour la connexion du conducteur de protection conformément à la norme EN 60617 !

Avertissement

- Avant toute mise en service, même pour des besoins temporaires de mesure et d'essai, toujours raccorder le conducteur de protection à l'ensemble des appareils électriques conformément au schéma de câblage ou le relier au conducteur de terre.

Sinon, de fortes tensions peuvent survenir sur le carter et provoquer une électrocution.

Avertissement

Ne pas toucher les points de raccordement électrique des composants lorsque ces derniers sont sous tension.

Avertissement

- Avant d'accéder à des composants électriques soumis à des tensions supérieures à 60 volts, déconnecter l'appareil du réseau ou de la source de tension.
- Le protéger contre toute remise en marche.

Avertissement

- Lors de l'installation et surtout en matière d'isolement et de mesures de protection, il convient de tenir compte de la tension de circuit intermédiaire.

Prévoir une mise à la terre et un dimensionnement des conducteurs appropriés ainsi qu'une protection contre les courts-circuits correspondante.

2.4.4 Protection par très basse tension de sécurité (TBTS) contre l'électrocution

Toutes les connexions et bornes soumises à une tension comprise entre 5 et 60 volts dans le contrôleur de moteur pas à pas sont de très basses tensions de sécurité qui ne présentent pas de danger en cas de contact, conformément aux normes suivantes :

Normes

- au niveau international : CEI 60364-4-41
- dans les pays européens membres de l'UE : EN 50178/1998, article 5.2.8.1.

Avertissement

DANGER !

Haute tension électrique en cas de mauvais raccordement !

Danger de mort ou de blessures par électrocution !

Toutes les connexions et bornes soumises à une tension comprise entre 0 et 60 volts ne doivent être raccordées qu'à des appareils, composants électriques et câbles munis d'une très basse tension de sécurité (TBTS).

Ne raccorder que des tensions et des circuits électriques séparés de manière fiable des tensions dangereuses. Une séparation sécurisée peut p. ex. être obtenue grâce à un transformateur de séparation, un optocoupleur de sécurité ou un mode batterie hors réseau.

2.4.5 Protection contre les mouvements dangereux

Les mouvements dangereux peuvent être occasionnés par une commande erronée des moteurs raccordés. Les causes peuvent être diverses :

Causes

- câblage incorrect ou défaillant
- panne de commande des composants
- erreurs des transducteurs et des générateurs de signaux
- composants défectueux ou non conformes CEM
- erreur logicielle du système de commande de niveau supérieur
- Retrait de l'activation d'étage de sortie

Ces erreurs peuvent survenir immédiatement après la mise en marche ou après une période indéterminée en cours de service.

Les surveillances intégrées aux composants d'entraînement excluent quasiment tout dysfonctionnement des entraînements raccordés. En matière de protection des personnes et tout particulièrement de risque de blessures corporelles et/ou de dommages matériels, il convient de se fier uniquement à ces faits. Jusqu'à l'activation des surveillances intégrées, il faut dans tous les cas s'attendre à un mouvement d'entraînement erroné dont l'ampleur dépend du type de commande et de l'état de fonctionnement.

Avertissement

DANGER !

Déplacements dangereux !

Danger de mort, risque de blessure corporelle grave ou de dommages matériels !

Pour les raisons indiquées ci-dessus, la protection des personnes doit être assurée par des dispositifs de surveillances ou des mesures de niveau supérieur, applicables à toute l'installation. Le fabricant de l'installation doit les prévoir en fonction des caractéristiques spécifiques de l'installation après avoir procédé à une analyse des dangers et des erreurs. Sans oublier d'intégrer les directives de sécurité valables pour l'installation. La désactivation, le pontage ou l'activation erronée des dispositifs de protection peut provoquer des mouvements arbitraires de la machine ou d'autres dysfonctionnements.

2.4.6 Protection contre le contact avec les pièces chaudes

Avertissement

DANGER !

Surfaces chaudes possibles sur le boîtier de l'appareil !

Risque de blessure ! Risque de brûlure !

Avertissement

Risque de brûlure !

- Ne pas toucher la surface du boîtier à proximité de sources de chaleur élevée !
- Avant d'accéder aux appareils, les laisser refroidir 10 minutes après leur mise hors circuit.

Tout contact avec des parties chaudes de l'équipement, comme le carter de l'appareil, contenant des dissipateurs de chaleur et des résistances, risque de provoquer des brûlures !

2.4.7 Protection lors de la manipulation et du montage

La manipulation et le montage de certains composants et pièces de manière inappropriée peut, dans des conditions défavorables, entraîner des blessures.

Avertissement

DANGER !

Risque de blessure en cas de manipulation non-conforme !

Risque de blessure corporelle par écrasement, coupure, cisaillement ou en cas de choc !

Les mesures générales de sécurité s'appliquent donc :

Avertissement

- Observer les consignes d'installation et de sécurité en matière de manipulation et de montage.
- Utiliser des dispositifs de montage et de transport appropriés.
- Empêcher tout blocage et tout écrasement en prenant des mesures préventives appropriées.
- N'utiliser que des outils adéquats. Dans la mesure où cela est préconisé, utiliser des outils spéciaux.
- Mettre en œuvre les dispositifs de levage et les outils de manière adéquate.
- Si nécessaire, utiliser les équipements de protection appropriés (par exemple, lunettes de protection, chaussures de sécurité, gants de protection).
- Ne pas stationner en dessous de charges suspendues.
- Essuyer immédiatement les fuites de liquides sur le sol pour éviter de glisser.

3. Description du produit

3.1 Généralités

Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST est un asservissement total de position numérique pour la commande de moteurs pas à pas hybrides biphasés.

Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST est conçu pour la commande de moteurs pas à pas hybrides biphasés présentant un courant maximal de 8 A, et plus particulièrement les séries MTR-ST et EMMS-ST proposées par Festo.
Les moteurs de la série MTR-ST ainsi que les moteurs de la série EMMS-ST sans codeur sont exploités en circuit de réglage ouvert (open loop).

Les moteurs de la série EMMS-ST avec codeur sont exploités en circuit de réglage fermé (closed loop).

L'appareil peut être exploité via des signaux de pilotage numériques ou analogiques et être relié au bus CAN intégré. En outre, d'autres systèmes de bus de terrain peuvent être réalisés grâce à l'emplacement technologique du module.

L'interface de paramétrage FCT (Festo Configuration Tool) facilite l'utilisation et la mise en service du contrôleur de moteur pas à pas. Grâce aux représentations graphiques et aux pictogrammes, le paramétrage se révèle intuitif.

3.2 Performances

Compacité

- Encombrement minimisé
- Intégration totale de tous les composants pour le contrôleur et la partie puissance, incluant
- une interface RS232/485 et CANopen
- Hacheur de freinage intégré
- Filtre CEM intégré
- Commande automatique pour un frein de maintien intégré dans le moteur
- Respect des normes actuelles CE et EN sans mesures externes supplémentaires (longueur de câble de moteur jusqu'à 25m)

Entrée / sortie

- Entrées et sorties librement programmables
- Entrée analogique 12 bits haute résolution
- Mode pas à pas / Teach (apprentissage)
- Raccordement aisé à une commande de niveau supérieur via E/S
- Mode synchrone
- Mode maître/esclave

Modules d'extension et de bus de terrain

- PROFIBUS-DP (P.BE-CMMS-FHPP-PB-...)
- DeviceNet (P.BE-CMMS-FHPP-DN-...)

Interface CANopen intégrée

- Interface ouverte selon CANopen
- Festo Handling and Positioning Profile (FHPP)
- Protocole conforme aux normes CANopen DS 301 et CiA DSP 402
- Intègre le « Interpolated Position Mode » (mode de positionnement interpolé) pour les applications multi-axes

Motion Control (Contrôle des mouvements)

- Fonctionnement en tant que régulateur de couple, régulateur de vitesse ou asservissement de position
- Commande de positionnement intégrée
- Positionnement optimisé en termes de temps (forme trapézoïdale) ou sans à-coup (forme de S)
- Mouvements absolus et relatifs
- Positionnement par points
- Synchronisation des positions
- Engrenage électronique
- 64 enregistrements de positionnement
- 8 profils de déplacement
- Diverses méthodes de déplacement de référence

Commande séquentielle intégrée

- Succession automatique des enregistrements de positionnement sans commande de niveau supérieur
- Séquences de positionnement linéaires et cycliques
- Délais de temporisation réglables
- Positions d'attente et destination de saut produites
- Positions d'arrêt définissables pour point d'arrêt non critique

Déplacement multi-axes interpolé

Au moyen d'une commande adaptée, le CMMS-AS peut, via CANopen, exécuter des déplacements de voie avec interpolation.

À cet effet, des valeurs de consigne de positionnement sont prédéfinies par la commande dans un système à tranche de temps fixe. Parallèlement, l'asservissement de position effectue automatiquement une interpolation des valeurs de données entre deux points d'appui.

Programme de paramétrage « Festo Configuration Tool FCT »

- Mise en service et diagnostic ultra simples

- Configuration du contrôleur de moteur, du moteur et de l'axe
- Réglage automatique de tous les paramètres du régulateur en cas d'utilisation des mécanismes Festo
- Fonction oscilloscope à 2 canaux
- Allemand et anglais

3.3 Interfaces

3.3.1 Interfaces de commande

Interfaces de commande	**Type de signal**
Analogique	Signal analogique
Signaux de fréquence	Signaux de voie - A/B (RS422)
	CLK/DIR – Impulsions / direction
	CW/CCW – Impulsions
E/S	E/S numériques – Signaux pour la commande de la sélection d'enregistrements et mode test pas à pas
Bus de terrain	CANopen (FHPP/CiA DSP 402)
	PROFIBUS-DP (FHPP)
	DeviceNet (FHPP)

Tableau 3.1 Interfaces de commande

3.3.2 Aperçu des interfaces

Interface de valeur de consigne/Interface	**Définition de la valeur de consigne via**	**Fonction**	**Mode de fonctionnement**	**Renvoi**
analogique	X1 (± 10 V)	Définition de la valeur de consigne analogique	Réglage de vitesse Réglage de couple	3.3.3 Tableau 6.2 ff
Interface d'impulsions / de direction	X1 (24 V/Mode 3) X10 (5 V)	CW/CCW CLK/DIR	Synchronisation	3.3.4 Tableau 6.5 Tableau 6.14
Signaux A/B + E/S mode 3 (synchronisation Start)	X10 (5 V)	Maître/Esclave (Esclave)	Synchronisation	3.3.4 Tableau 6.14 Tableau 6.5
E/S	X1 (24V / Mode 0/1/2)	Sélection d'enregi-strements Mode test pas à pas Enregistre-ments enchaînés de déplacements	Commande de positionnement,	3.3.5 Tableau 6.2 ff

Interface de valeur de consigne/Interface	Définition de la valeur de consigne via	Fonction	Mode de fonctionnement	Renvoi
Bus de terrain CANopen	X4 (CAN)	Instruction directe Déplacement de référence Mode test pas à pas Sélection d'enregistre-ments Interpolated position mode (CiA DSP 402)	Réglage de vitesse Réglage de couple Commande de positionnement	3.4.2 Tableau 6.8

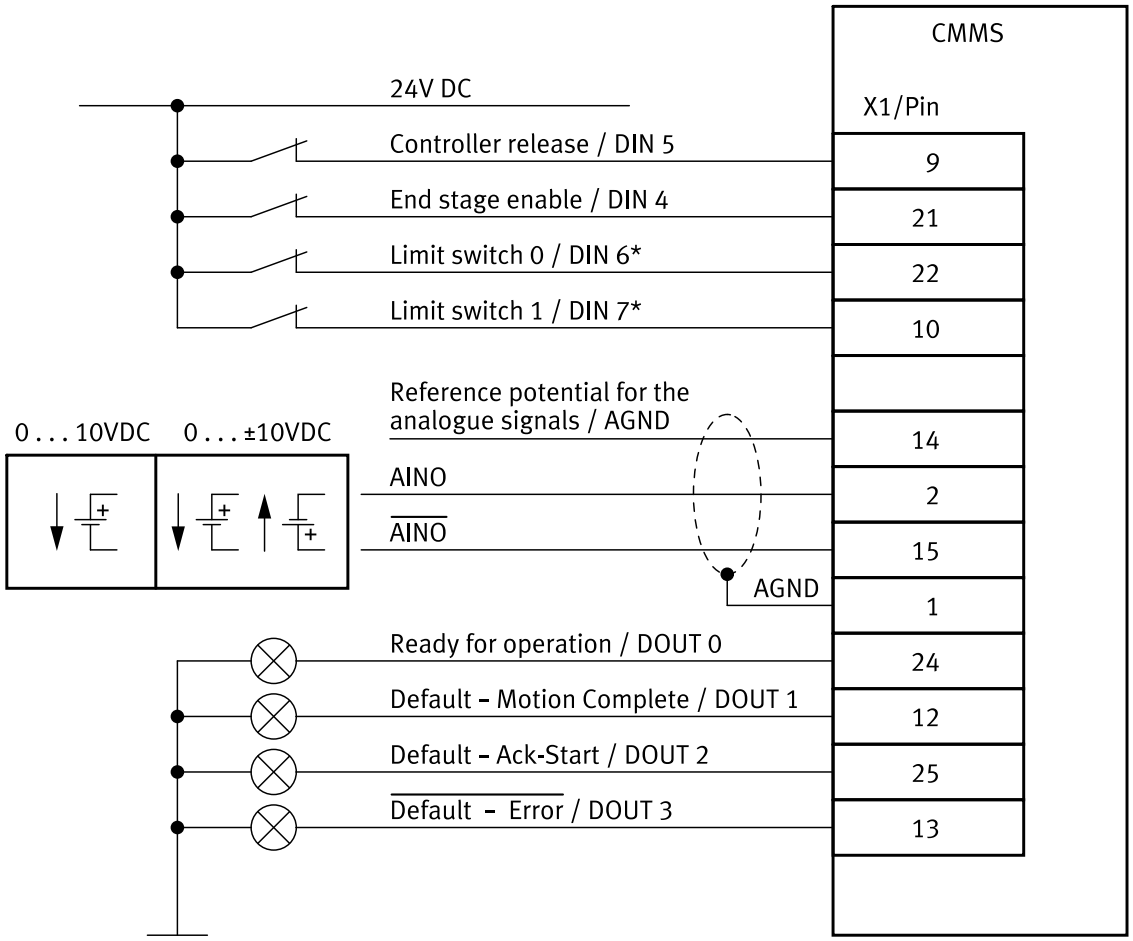
Tableau 3.2 Interfaces

3.3.3 Définition de la valeur de consigne analogique

La valeur de consigne analogique +/- 10V CC peut être configurée comme valeur de consigne par défaut

- Valeur consigne de vitesse
- Valeur de consigne de couple

Interface nécessaire pour la définition de la valeur de consigne analogique



Le schéma des connexions illustre la position des interrupteurs lorsque le mode de fonctionnement est actif.

*) Les capteurs de fin de course sont réglés par défaut sur « contact NF » (configuration via FCT)

3.3.4 Interfaces pour le mode synchrone direct

Le contrôleur de moteur permet une exploitation maître-esclave, nommée synchronisation dans la suite du document. Le régulateur peut aussi bien travailler comme maître que comme esclave.

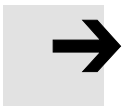
Lorsque le contrôleur de moteur fonctionne comme maître, il peut mettre à disposition des signaux A/B à la sortie du codeur incrémental [X10] (RS422).

Si le contrôleur de moteur doit fonctionner en tant qu'esclave, différentes entrées et formes de signaux sont disponibles pour la synchronisation.

[X10] (5V RS422)	A/B, CW/CCW, CLK/DIR
[X1] (24V) :	CW/CCW, CLK/DIR.

L'interface du codeur incrémental peut être configurée par logiciel en tant qu'entrée ou sortie (maître ou esclave). En outre, deux entrées sont prévues sur le connecteur à pousser afin de permettre le raccordement de signaux d'impulsions / de direction 5 V (CLK / DIR), (CW / CCW).

Les signaux 24 V CC d'impulsions/de direction sont réalisés via [X1] DIN2 et DIN3.



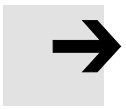
Nota

5V CC Signaux d'impulsions/de direction via [X10] de 150 kHz max.

24V CC Signaux d'impulsions/de direction via [X1] de 20 kHz max.

Sortie : Génération de signaux de codeur incrémental [X10]

Sur la base des données du codeur, le contrôleur de moteur génère les signaux de voie A, B ainsi que l'impulsion nulle d'un codeur incrémental. Le nombre de traits peut être réglé dans FCT-PlugIn au moyen de valeurs comprises entre 32 et 1 024. A partir de FCT-PlugIn V1.1, les valeurs sont réglables jusqu'à 2 048.



Nota

Avec le firmware 1.2.0.1.1 :

Afin d'éviter les erreurs d'arrondis, le nombre de traits par tour doit contenir le facteur 2^n. (32, 64 ...) 1024

Avec cette interface, les modifications ne sont effectives qu'après un « Reset » (remise à zéro).

(Téléchargement, Sauvegarde, Reset)

Un contrôleur de moteur pas-à-pas RS422 met les signaux de manière différentielle à disposition sur [X10].

Entrée : Traitement de signaux de fréquence [X10]

Les signaux peuvent être catégorisés comme signaux de voie A / B d'un codeur incrémental ou comme signaux d'impulsions / de direction (CW/CCW ou CLK/DIR) d'une commande de moteur pas-à-pas. Le choix de la forme du signal s'effectue dans FCT. Le

nombre de pas par tour peut être paramétré. En outre, il est possible de configurer un engrenage électronique supplémentaire.

Les signaux suivants peuvent être analysés :

- signaux de voie A/B
- CLK/DIR – impulsions/direction
- CW/CCW impulsions

Entrée : Traitement des signaux d'impulsions/de direction 24 V CC [X1]

- CLK/DIR – impulsions/direction
- CW/CCW impulsions

Les signaux 24 V CC d'impulsions/de direction sont réalisés via X1 DIN2 et DIN3.

Fréquence d'horloge des signaux d'impulsions / de direction

Tension	Entrée	Fréquence d'horloge
5 V	[X10]	150 kHz
24 V	[X1]	jusqu'à 20 kHz

Tableau 3.3 Fréquence d'entrée maximale

Activation de la synchronisation

La synchronisation peut être paramétrée de différentes manières.

- À l'aide du logiciel de paramétrage FCT, via la page « Données d'application », onglet « Sélection des modes de fonctionnement », choisir l'interface de commande « Synchronisation »
- Via [X1] (interface E/S TOR), choisir le mode 3

Nota

En cas de paramétrage de la synchronisation via FCT, le régulateur ne réagit plus qu'à l'interface de synchronisation. Toutes les autres fonctions du mode de positionnement sont inactives.

Nota

Une fois la configuration modifiée via FCT, charger les configurations modifiées dans le contrôleur de moteur en appuyant sur le bouton « Download » (Télécharger) et les enregistrer définitivement via le bouton « Sauvegarder ».

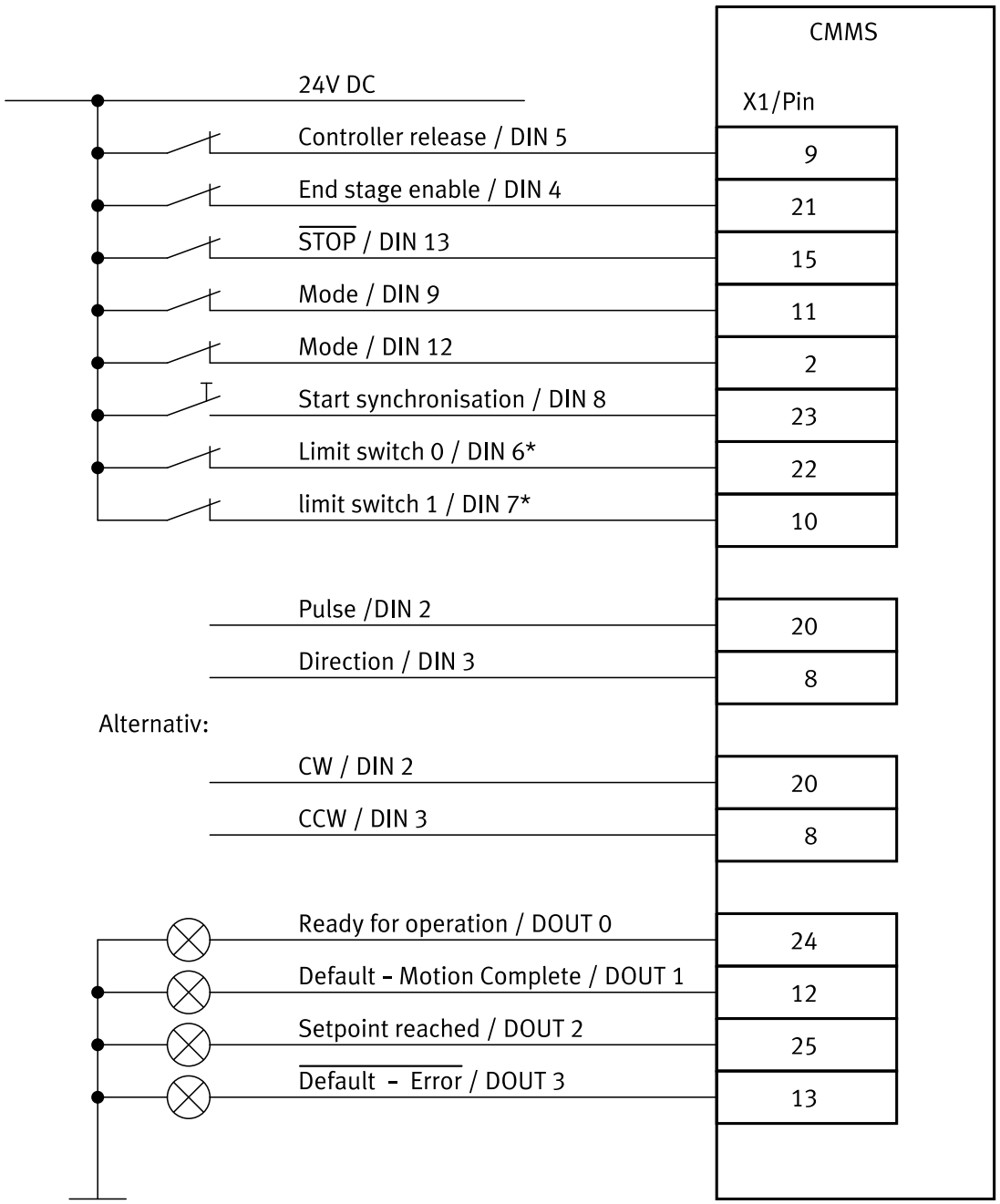
Pour activer la nouvelle configuration, effectuer un « Reset » (remise à zéro) du contrôleur de moteur (ou le mettre hors tension puis le redémarrer).

Afin d'assurer la flexibilité du régulateur, il est recommandé d'activer la synchronisation via l'interface E/S.

Commande E/S nécessaire pour la synchronisation via FCT

- DIN4 Activation d'étage de sortie
- DIN5 activation du régulateur
- DIN6 Capteur de fin de course 0
- DIN7 Capteur de fin de course 1

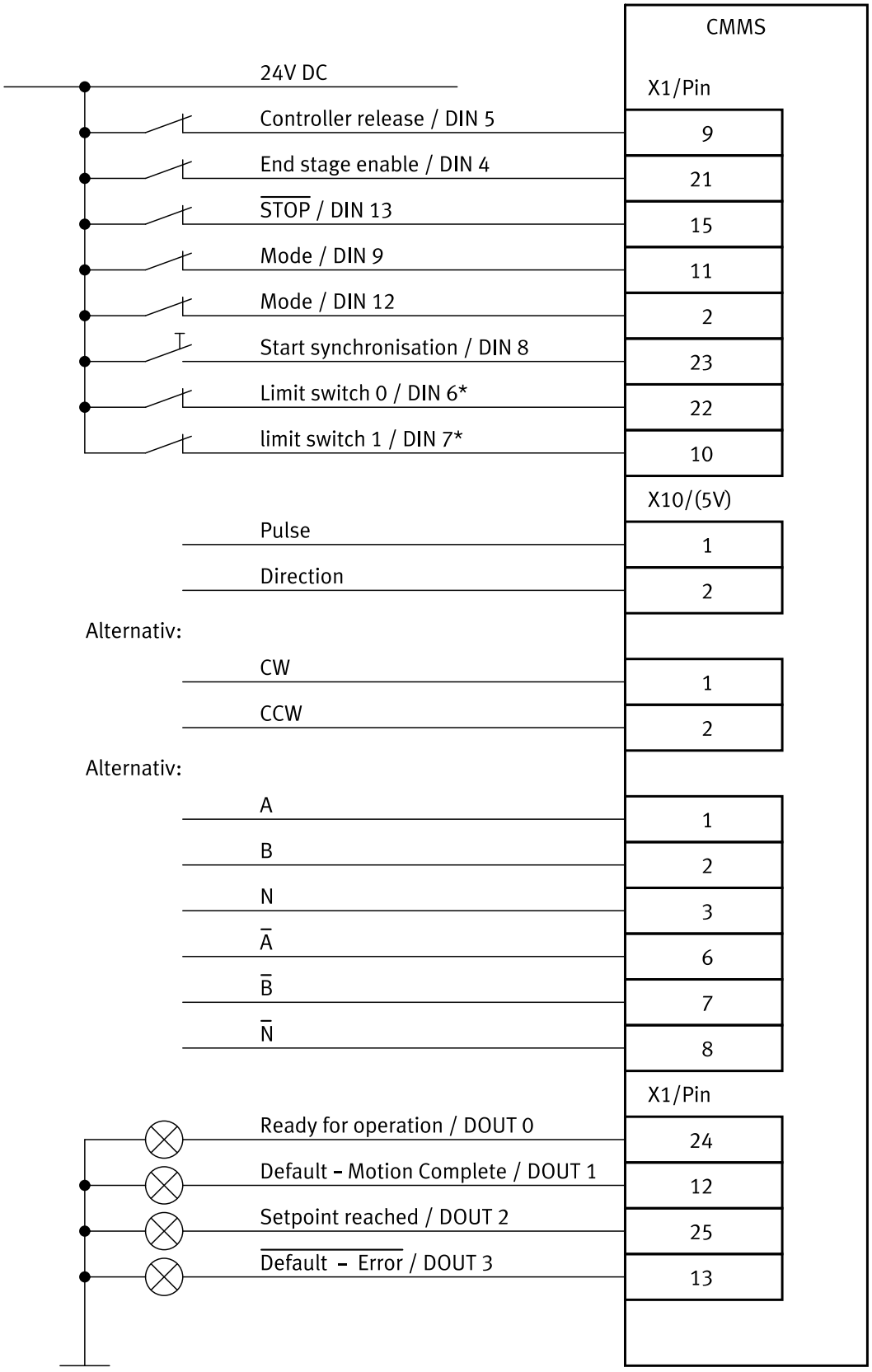
Commande E/S nécessaire pour la synchronisation via changement mode avec signaux de fréquence 24 V CC



Le schéma des connexions illustre la position des interrupteurs lorsque le mode de fonctionnement est actif.

*) Les capteurs de fin de course sont réglés par défaut sur « contact NF » (configuration via FCT)

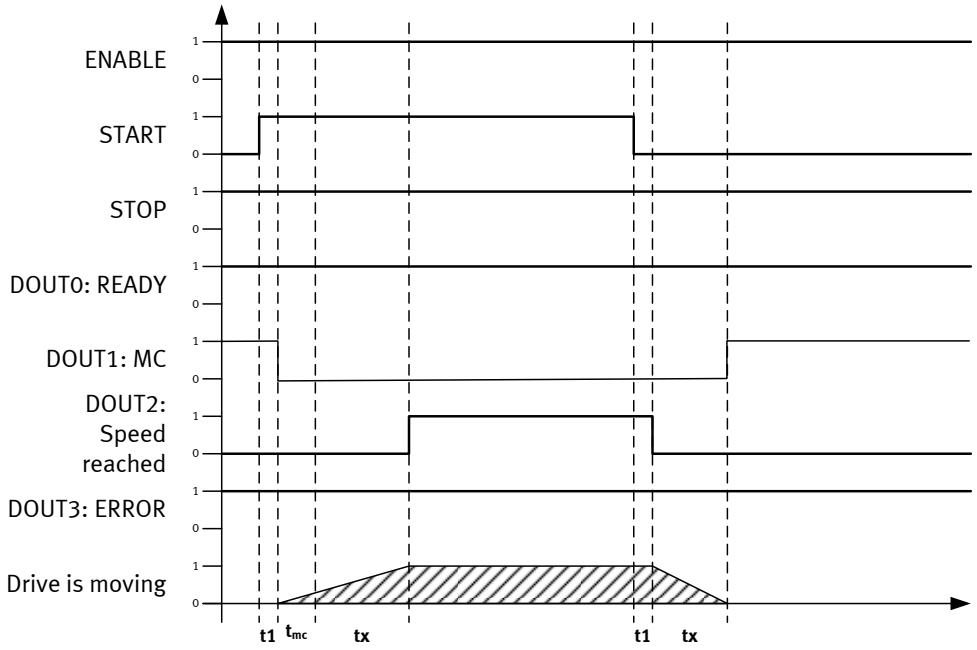
Commande E/S nécessaire pour la synchronisation via changement mode avec signaux de fréquence 24 V CC



Le schéma des connexions illustre la position des interrupteurs lorsque le mode de fonctionnement est actif.

*) Les capteurs de fin de course sont réglés par défaut sur « contact NF » (configuration via FCT)

Diagrammes de temps de réponse des E/S



t1 =1,6 ms

tx = x ms (en fonction des rampes)

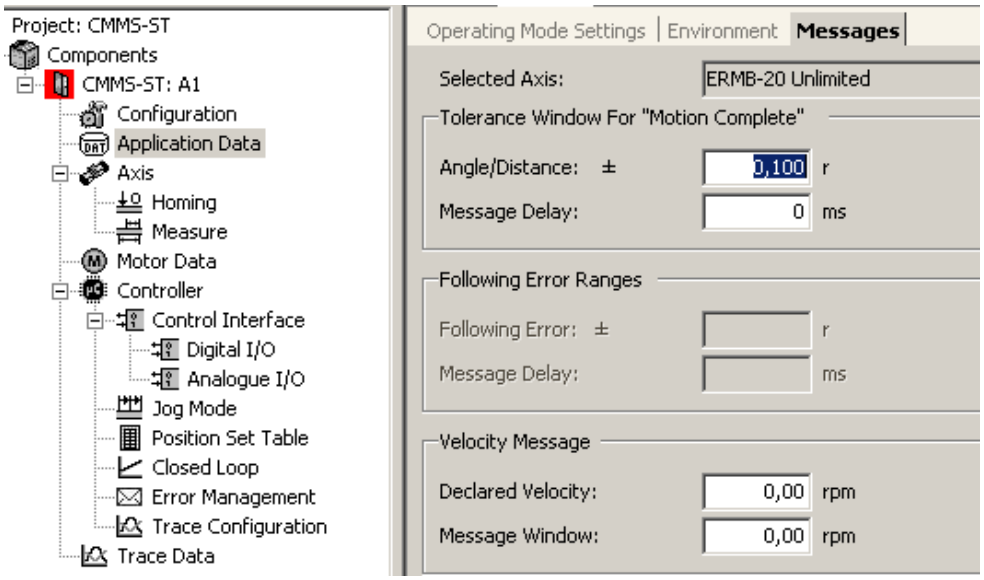
tmc = x ms (en fonction de la fenêtre Motion Complete)

Figure 3.1 Tracé du signal en mode Sélection de la synchronisation / en cas d'activation de la synchronisation via START (DIN8)

Nota

À partir du firmware 1.3.0.1.7, le message « Position synchron » apparaît au niveau du DOUT2.

Le signal MC (Motion control) est effectif tant que l'entraînement est à l'arrêt en cas de synchronisation active (DIN8: START). Tant que la fenêtre « DZ = 0 détecté » est ouverte, le signal MC est actif.



Pour le signal de retour « Vitesse atteinte », il convient de régler la vitesse de comparaison sur zéro et de paramétrer uniquement une zone de signalement dans la fenêtre de signalement.

Remarques générales

- Les restrictions et réglages globaux effectués via FCT s'appliquent également pour la synchronisation
- Limitations d'axes, vitesses, fenêtres de signalement, etc.
- L'accélération du moteur vers la limitation de courant se produit lors du rattrapage sur un maître avancé.
- Jusqu'à **FW 1.2.0.1.2 :** lors de la synchronisation sur un maître en amont, le message "Valeur de consigne atteinte" apparaît dès que la vitesse est atteinte dans la fenêtre de signalement paramétrée. En cas de dépassement lors de la phase de rattrapage ou si la fenêtre de signalement est paramétrée sur une valeur trop faible, il est possible que le message survienne à plusieurs reprises ou se mette à clignoter.
- À partir de **FW 1.3.0.1.7** le message "Position synchron" apparaît au niveau du DOUT2. L'écart est configuré dans FCT via la fenêtre de tolérance « Motion Complete ».

3.3.5 Fonctions d'E/S et commande d'appareils

Capteur de fin de course

Les capteurs de fin de course servent à limiter l'espace de déplacement pour des raisons de sécurité. Pendant un déplacement de référence, l'un des deux capteurs de fin de course peut servir de point de référence pour la commande de positionnement.

Entrée Sample

En cas de commande via un bus de terrain, une entrée Sample haute vitesse est disponible pour les tâches urgentes et pour différentes applications (détection de position, application spéciale, ...).

Entrée analogique

Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST dispose d'une entrée analogique pour un niveau de signal compris entre +10 V et -10 V. L'entrée est différentielle (12 bits) afin de garantir une haute insensibilité aux perturbations. Les signaux analogiques sont quantifiés et numérisés par le convertisseur analogique-numérique avec une résolution de 12 bits. Les signaux analogiques servent de valeurs de consigne (vitesse ou couple) pour la régulation.

Changement de mode

Pour utiliser d'autres fonctions, comme la fonction mode test pas à pas, l'enchaînement d'enregistrements ou la synchronisation, l'entrée analogique AIN0 et une entrée TOR sont disponibles. Lors d'un changement de MODE, il est possible de changer de paramètres par défaut de la façon suivante :

Mode	Fonction
Mode 0	Positionnement
Mode 1	Fonction pas à pas
Mode 2	Chaînage d'enregistrements
Mode 3	Synchronisation

Tableau 3.4 Changement de mode

3.3.6 Interface RS232 (interface de diagnostic / paramétrage)

L'interface RS232 est prévue comme interface de paramétrage.

Paramètres	
Niveau du signal	Conforme à la spécification RS232 ou RS-485
Vitesse de transmission	9600 Bauds à 115 kBauds
Protection contre l'électricité statique	Transistor de commande protégé contre les décharges électrostatiques (16 kV)
Raccordement	Standard Null-modem, [X5]
Raccordement	via broche/fiche [X5]/DSUB 9

Tableau 3.5 Paramètres de l'interface RS232

L'interface RS-485 se trouve sur le même connecteur enfichable que l'interface RS232. La communication doit être activée séparément par l'utilisateur. La réception de messages de l'interface RS232 est toutefois également possible si la communication via l'interface RS-485 est activée, si bien que l'appareil est toujours accessible pour le paramétrage.

Après un Reset (remise à zéro), l'interface série dispose toujours des réglages de base suivants.

Paramètres	Valeur
Vitesse de transmission	9600 bauds
Bits de données	8

Paramètres	Valeur
Parité	Aucun
Bits d'arrêt	1

Tableau 3.6 Paramètres par défaut

Afin de pouvoir utiliser une interface, p. ex. pour réaliser des tests avec un programme terminal, il convient de procéder aux réglages suivants (recommandations) :

Paramètres	Valeur
Commande de flux	Aucun
Émulation	VT100
Configuration ASCII	- Les caractères envoyés terminent par un saut de ligne - Distribution locale des caractères saisis (écho local) - Lors de la réception, mettre un saut de ligne à la fin de la ligne

Tableau 3.7 Configuration du programme terminal

Attention, le contrôleur de moteur émet un message d'activation via l'interface série directement après un "Reset" (remise à zéro). Il est alors nécessaire qu'un programme de réception, côté commande, traite ou rejette ces caractères reçus.

Instructions générales

Instruction	Syntaxe	Réponse
Réinitialisation de l'asservissement de position	RESET!	aucune (message d'activation)
Enregistrement du bloc de paramètres actuel et de tous les enregistrements de positionnement dans la mémoire flash non volatile	SAVE!	DONE
Réglage de la vitesse de transmission pour la communication série	BAUD9600 BAUD19200 BAUD38400 BAUD57600 BAUD115200	
Commande inconnue	Indifférente	ERROR!
Lecture du numéro de version de la gestion de la configuration (KM) du firmware	VERSION?	2300:VERSION:MMMM.SSSS*)
*)MMMM: Version principale de la gestion de la configuration KM (format hexadécimal) SSSS: Version secondaire de KM (format hexadécimal)		

Tableau 3.8 Instructions générales

Instructions de paramétrage

L'échange de paramètres et de données est opéré via les « Objets de communication » (OC). Ils sont utilisés dans une syntaxe fixe. Pour les erreurs d'accès en écriture ou en lecture, des valeurs de renvoi spécifiques sont définies.

Instruction	Syntaxe	Réponse
Lecture d'un OC	OR:nnnn	nnnn:HHHHHHHH ou OR:EEEEEEEE
Ecriture d'un OC	OW:nnnn:HHHHHHHH	OK! ou OW:EEEEEEEE
Lecture de la limite inférieure d'un OC	ON:nnnn	nnnn:HHHHHHHH ou ON:EEEEEEEE
Lecture de la limite supérieure d'un OC	OX:nnnn	nnnn:HHHHHHHH ou OX:EEEEEEEE
Lecture de la valeur réelle d'un OC	OI:nnnn	nnnn:HHHHHHHH ou OI:EEEEEEEE

*)nnnn: Numéro de l'objet de communication (OC), 16 bits (format hexadécimal)
HHHHHHHH: 32 bits de données / valeurs (format hexadécimal)
EEEEEEEE: Valeur de renvoi pour erreur d'accès

Tableau 3.9 Instructions de paramétrage

Signification des valeurs de renvoi :

Valeur de retour	Signification
0x0000 0002	Les données sont en dessous de la limite inférieure, elles n'ont pas été enregistrées
0x0000 0003	Les données sont au-dessus de la limite supérieure, elles n'ont pas été enregistrées
0x0000 0004	Les données sont en dessous de la limite inférieure, elles ont été limitées à la limite inférieure avant d'être appliquées
0x0000 0005	Les données sont au-dessus de la limite supérieure, elles ont été limitées à la limite supérieure avant d'être appliquées
0x0000 0008	Les données sont en dehors de la plage de valeurs admissible et n'ont pas été enregistrées
0x0000 0009	Les données sont momentanément en dehors de la plage de valeurs admissible et n'ont pas été enregistrées

Tableau 3.10 Valeurs de renvoi

Instructions fonctionnelles

Instruction	Syntaxe	Réponse
Mettre en service l'activation du régulateur. Pour ce faire, la logique d'activation du régulateur doit être réglée sur « DIN5 et RS232 ».	OW:0061:00000001	OK! ou OW:EEEEEEEE[1)]
Mettre hors service l'activation du régulateur. Pour ce faire, la logique d'activation du régulateur doit être réglée sur « DIN5 et RS232 ».	OW:0061:00000002	OK! ou OW:EEEEEEEE[1)]
Désactiver l'étage de sortie. Pour ce faire, la logique d'activation du régulateur doit être réglée sur « DIN5 et RS232 ».	OW:0061:00000003	OK! ou OW:EEEEEEEE[1)]
Validation de l'erreur	OW:0030:00010000	OK!

1) Les valeurs de renvoi erronées peuvent p. ex. être engendrées par une logique d'activation du régulateur incorrectement paramétrée, un circuit intermédiaire non chargé, etc.

Tableau 3.11 Instructions fonctionnelles

Réglage du mode de fonctionnement

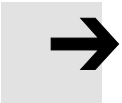
En raison d'une synchronisation obligatoire des processus internes, le changement de mode de fonctionnement peut requérir une durée correspondant à plusieurs cycles du régulateur. C'est pourquoi, nous recommandons de vérifier et d'attendre impérativement l'application du mode de fonctionnement souhaité.

Mode de fonctionnement	Syntaxe	Réponse
Régulation de couple	OW:0030:00000004	OK! ou OW:EEEEEEEE
Réglage de vitesse	OW:0030:00000008	
Positionnement	OW:0030:00000002	

Tableau 3.12 Mode de fonctionnement

Les valeurs de renvoi erronées peuvent être engendrées par des valeurs incorrectes, ne provenant pas du groupe susmentionné. Le mode de fonctionnement actuel peut être lu en utilisant l'instruction « OR ».

Commande via RS-485



Nota

Avant l'activation de l'interface RS-485, toujours s'assurer que le câble utilisé est un câble Null-modem entièrement câblé. Toutes les broches du câble doivent être affectées selon la spécification suivante (voir également le chapitre 6.4.5).

Broche	Désignation abrégée	Désignation	Sens du signal	Description
1	DCD	Data Carrier Detect	Appareil de transmission --› terminal	Le signal de support de données a été enregistré par l'appareil de transmission.
2	RxD	Receive (x) Data	Appareil de transmission --› terminal	Ligne qui, au niveau du terminal, reçoit un bit de données en provenance de l'appareil de transmission.
3	TxD	Transmit (x) Data	Terminal --› appareil de transmission	Ligne qui, au niveau du terminal, envoie un bit de données à l'appareil de transmission.
4	DTR	Data Terminal Ready	Terminal --› appareil de transmission	Le terminal est opérationnel.
5	GND	Ground (masse)	aucune	Potentiel de référence à 0 V.
6	DSR	Data Set Ready	Appareil de transmission --› terminal	L'appareil de transmission est opérationnel.

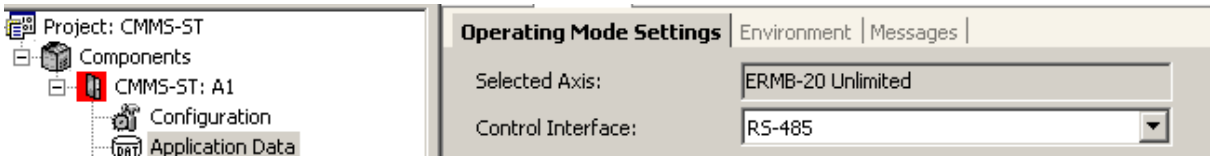
Bro-che	Désignation abrégée	Désignation	Sens du signal	Description
7	RTS	Request To Send	Terminal --› appareil de transmission	Le terminal indique que le correspondant doit être envoyé (requête d'envoi).
8	CTS	Clear To Send	Appareil de transmission --› terminal	L'appareil de transmission signale que la réception peut avoir lieu (autorisation d'envoi).
9	RI	Ring Indicator	Appareil de transmission --› terminal	L'appareil de transmission reçoit une sonnerie – ou un signe d'appel sur la ligne téléphonique

Tableau 3.13 Structure d'une ligne Null-modem

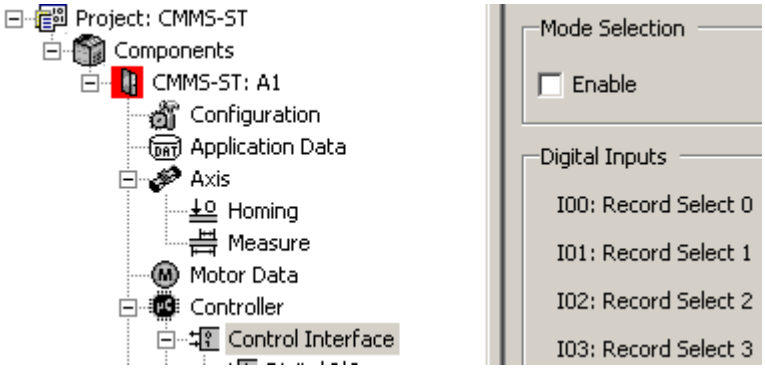
Configuration dans FCT

Lors de la configuration, les réglages suivants doivent être configurés dans la fenêtre « Poste de travail fixe » :

- Dans la page « Données d'application », onglet « Sélection des modes de fonctionnement », paramétrer l'interface de commande sur « RS-485 ».



- Dans la page « Contrôleur, interface de commande », ne pas activer la sélection de modes « Utilisé »



Enfin, charger les configurations modifiées dans le contrôleur en appuyant sur le bouton « Télécharger » et les enregistrer définitivement via le bouton « Sauvegarder ».

Pour activer la nouvelle configuration, effectuer un « Reset » (remise à zéro) du contrôleur de moteur (ou le mettre hors tension puis le redémarrer).

Syntaxe des instructions sous RS-485

La commande du contrôleur de moteur via RS-485 est opérée grâce aux objets également utilisés avec RS232. Toutefois, la syntaxe des instructions de lecture/écriture des objets est plus étendue que celle utilisée avec RS232.

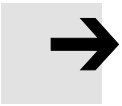
Syntaxe : XTnn:HH.....HH:CC

Significations :

XT: Constantes fixes

nn : Numéro de nœud, identique au numéro de nœud CANopen (réglage par interrupteur DIP)

HH.....HH: Données (syntaxe de commandes normale)



Nota

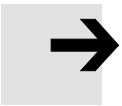
- La réponse envoie aux cinq premiers caractères les caractères suivants : « XRnn : » avec nn = numéro de nœud de l'appareil
- Pour tous les appareils, le numéro de nœud 00 signifie « Broadcast » (diffusion). Ainsi, chaque appareil peut réagir sans connaître les numéros de nœud.
- Les instructions du type « OW », « OR » etc. prennent en charge une somme de contrôle optionnelle. Cette somme de contrôle est établie sans les cinq premiers caractères.
- Les messages d'activation du Bootloader et du firmware sont envoyés en mode RS232.

Exemple « Profile Position Mode » via RS-485

Si le CMMS-ST-...-G2 fonctionne via RS-485, la commande peut être opérée exactement comme s'il fonctionnait via RS232, voir chapitre Exemple « Profile Position Mode » via RS232 (page 39). Si nécessaire, écrire simplement le numéro de nœud avant la commande. Le numéro de nœud est paramétré via l'interrupteur DIP.

Commande : XT07 :=607A00:000A0000 Envoyer la position cible de 10 tours au nœud 7

Exemple « Profile Position Mode » via RS232



Nota

Pour exécuter un positionnement, un déplacement de référence doit être effectué une fois après chaque activation du contrôleur. Ces déplacements peuvent être effectués via FCT ou comme décrit dans le chapitre "Exemple « Homing Mode » via RS232".

Grâce à l'accès CAN simulé via RS232, le contrôleur de moteur peut également fonctionner en mode CAN « Profile Position Mode ». La suite du document explique les différentes étapes à suivre pour ce faire.

1. Conversion de la logique d'activation du régulateur

COB 6510_10 permet de convertir la logique d'activation du régulateur. Puisque la simulation de l'interface CAN est entièrement gérée par RS232, la logique d'activation peut également être convertie en DIN + CAN.

Commande : =651010:0002

Ainsi, l'activation peut être opérée via le CAN Controlword ou mot de commande CAN (COB 60040_00).

Commande : =604000:0006 Commande « Shutdown » (fermeture)

Commande : =604000:0007 Commande « Switch on / Disable Operation » (opération d'activation / de désactivation)

Commande : =604000:000F Commande « Enable Operation » (commande d'activation)

2. Activation du mode « Profile Position Mode »
   Le mode de positionnement est activé via le COB 6060_00 (Mode of operation). Ce dernier doit être écrit une seule fois puisque, ce faisant, tous les sélecteurs internes sont correctement réglés.

   Commande : =606000:01 Profile Position Mode

3. Ecrire le paramètre de positionnement
   COB 607A_00 (target position) permet d'écrire la position cible. La position cible est alors définie en « Position Units ». Cela signifie qu'elle dépend du CAN Factor Group paramétré. Le paramètre par défaut est alors 1 / 2^{16} tours. (16 bits avant la virgule, 16 bits après la virgule).

   Commande : =607A00 :00058000 Position cible de 5,5 tours

   COB 6081_00 (profile velocity) permet d'écrire la vitesse de déplacement et COB 6082_00 (end velocity), la vitesse finale.

   Les vitesses sont alors définies en « Speed Units ». Cela signifie qu'elles dépendent du CAN Factor Group paramétré.

   Le paramètre par défaut est alors 1 / 2^{12} tours/min. (20 bits avant la virgule, 12 bits après la virgule).

   Commande : =608100:03E80000 Vitesse de déplacement de 1000 tr/min

   COB 6083_00 (profile acceleration) permet d'écrire l'accélération ; COB 6084_00 (profile deceleration), la temporisation et COB 6085 (quick stop deceleration), la rampe d'arrêt rapide.

   Les accélérations sont alors définies en « Acceleration Units ». Cela signifie qu'elles dépendent du CAN Factor Group paramétré.

   Le paramètre par défaut est alors 1 / 2^{8} tours/min. (24 bits avant la virgule, 8 bits après la virgule).

   Commande : =608300:00138800 accélération de 5000 tr/min/s

4. Démarrer le positionnement
   Le CAN Controlword (COB 6040_00) permet de démarrer un positionnement :

   1. BIT 0..3 commande l'activation du régulateur (voir ci-dessus).
   2. Un front ascendant au niveau du bit 4 permet de démarrer le positionnement.
      Les paramètres suivants sont alors appliqués.
   3. Le bit 5 définit si un positionnement en cours doit être achevé, avant que la nouvelle commande de déplacement soit gérée (0), ou si le positionnement en cours doit au contraire être interrompu (1).

4. Le bit 6 détermine si le positionnement à effectuer doit être absolu (0) ou relatif (1).

Commande : =604000:001F Démarrer le positionnement absolu ou

Commande : =604000:005F démarrer le positionnement relatif

5. Après avoir terminé le positionnement, l'état du contrôleur doit à nouveau être réinitialisé, afin qu'un nouveau positionnement puisse être démarré.
6. **Commande : =604000:000F** Mettre le contrôleur à l'état "Prêt"

Exemple « Homing Mode » via RS232

Grâce à l'accès CAN simulé via RS232, le CMMS-ST peut également fonctionner en mode CAN « CHoming Mode ». La suite du document explique les différentes étapes à suivre pour ce faire.

1. Conversion de la logique d'activation du régulateur
2. COB 6010_10 permet de convertir la logique d'activation du régulateur. Puisque la simulation de l'interface CAN est entièrement gérée par RS232, la logique d'activation peut également être convertie en DIN + CAN.
3. **Commande : =651010:0002**
4. Ainsi, l'activation peut être opérée via le CAN Controlword ou mot de commande CAN (COB 6040_00).

   Commande : =604000:0006 Commande "Shutdown" (fermeture)

   Commande : =604000:0007 Commande "Switch on / Disable Operation" (opération d'activation / de désactivation)

   Commande : =604000:000F Commande "Enable Operation" (commande d'activation)
5. Activation du mode « Homing Mode »
6. Le mode de référence est activé via le COB 6060_00 (Mode of operation).
7. **Commande : =606000:06**Homing Mode
8. Lancement d'un déplacement de référence
9. Le CAN Controlword (COB 6040_00) permet de démarrer un positionnement de référence :
10. - Via BIT 0 ... 3, l'activation du régulateur est commandée.
11. - Le déplacement de référence démarre via un front ascendant au bit 4.
12. **Commande : =604000:001F**
13. Après avoir terminé le déplacement de référence, l'état du contrôleur doit à nouveau être réinitialisé.
14. **Commande : =604000:000F** Mettre le contrôleur à l'état "Prêt"

3.3.7 Stratégie multi-firmware

Le lecteur de cartes SD intégré permet de mettre à jour un firmware via n'importe quel programme client. Voir chapitre 3.3.13 Carte mémoire SD.

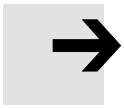
3.3.8 Entrée de codeur incrémental

La détection de la vitesse réelle et de la position s'effectue sur les moteurs de la série EMMS-ST via un codeur incrémental monté en option sur l'arbre du moteur. La vitesse réelle est déterminée à l'aide de la position mesurée du rotor. La position du rotor est lissée via un filtre PT_1 paramétrable.

Le compteur de position relatif au positionnement possède une largeur de données de 32 bits. La position dans une rotation du moteur est définie sur 16 bits au maximum. Ainsi, la plage de positions possible maximale est de ±32767 rotations.

3.3.9 Hacheur de freinage

Un hacheur de freinage avec résistance de freinage est intégré dans l'étage de sortie de puissance. Si la capacité de charge autorisée du circuit intermédiaire est dépassée pendant l'injection, l'énergie de freinage est transformée en chaleur par la résistance de freinage interne. La commande du hacheur de freinage est effectuée via le logiciel. La résistance de freinage interne est protégée contre les surcharges par le logiciel et par le matériel.



Nota

Si l'énergie de freinage maximale est supérieure à la résistance de freinage, le message « 070 - Surtension dans le circuit intermédiaire » apparaît et les étages de sortie sont désactivés.

3.3.10 Interface de commande [X1]

L'interface de commande [X1] est conçue comme une prise Sub-D 25 pôles. Les signaux suivants sont disponibles :

Broche	Désignation	Mode 0 (DIN12=0)	Mode 1 (DIN12=1)	Mode 2 (DIN9=1 & DIN12=0)	Mode 3 (DIN9=1 & DIN12=1)
1	AGND	Blindage pour signaux analogiques			
14	AGND	Potentiel de référence pour signaux analogiques			
2	AIN0 DIN12	Entrée de consigne 0 Changement de mode	„1“	„0“	Synchro. esclave « 1 »
15	#AIN0 DIN13	Entrée STOP (Low actif)	STOP	STOP	STOP
3	DIN10	Sélection d'enregistrement 4 (High actif)	Pas à pas +	Next 1	-
16	DIN11	Sélection d'enregistrement 5 (High actif)	Pas à pas -	Next 2	-
4	+VREF	Sortie de référence pour potentiomètre de valeur de consigne			

Broche	Désignation	Mode 0 (DIN12=0)	Mode 1 (DIN12=1)	Mode 2 (DIN9=1 & DIN12=0)	Mode 3 (DIN9=1 & DIN12=1)
17	AMON0	Sortie moniteur analogique 0			
5	exempt d'halogènes	exempt d'halogènes	exempt d'halogènes	exempt d'halogènes	exempt d'halogènes
18	+ 24 V	Alimentation en 24 V			
6	GND24	Potentiel de référence pour les E/S TOR			
19	DIN0	Sélection d'enregistre-ment 0 (High actif)	Sélection d'enregistrement 0	Sélection d'enregistre-ment 0	
7	DIN1	Sélection d'enregistre-ment 1 (High actif)	Sélection d'enregistrement 1	Sélection d'enregistre ment 1	
20	DIN2	Sélection d'enregistre-ment 2 (High actif)	Sélection d'enregistrement 2	Sélection d'enregistre-ment 2	CLK_24
8	DIN3	Sélection d'enregistre-ment 3 (High actif)	Sélection d'enregistrement 3	Pause enchaînement d'enregistrements	DIR_24
21	DIN4	Activation de l'étage de sortie (High actif)	Activation d'étage de sortie	Activation d'étage de sortie	Activation d'étage de sortie
9	DIN5	Activation du régulateur (High actif)	activation du régulateur	activation du régulateur	activation du régulateur
22	DIN6	Capteur de fin de course 0	Capteur de fin de course 0	Capteur de fin de course 0	Capteur de fin de course 0
10	DIN7	Capteur de fin de course 1	Capteur de fin de course 1	Capteur de fin de course 1	Capteur de fin de course 1
23	DIN8	Démarrage de la procédure de positionnement	Teach	Démarrage enchaînement d'enregistrements	Enregistrer démarrage synchronisation
11	DIN9	Entrée grande vitesse	« 0 » = Mode test pas à pas	« 1 » = Enchaînement d'enregistrements	« 1 » = Synchronisation esclave
24	DOUT0	Sortie ordre de marche (High actif)			
12	DOUT1	Sortie Motion Complete par défaut (High actif)			Vitesse 0 atteinte
25	DOUT2	Sortie ACK démarrage par défaut (Low actif)	ACK apprentissage	Par défaut ACK Démarrage	Position synchron
13	DOUT3	Sortie Error par défaut	Error	Error	Error

Tableau 3.14 Affectation des interfaces

Signal :	Description
AMON	Sortie analogique pour écran
AIN0 / #AIN0	Entrée analogique différentielle avec résolution 12 bits. L'entrée analogique différentielle peut également être paramétrée avec les fonctions Mode et Arrêt. (DIN12 et DIN13) (en fonction de l'interface de commande configurée).

Signal :	Description
DOUT0...DOUT3	Sorties TOR avec niveau 24 V, DOUT0 est associé définitivement à la fonction "opérationnel". Autres sorties paramétrables (cible atteinte, axe en mouvement, vitesse cible atteinte.....)
DIN0...DIN13	Entrées TOR pour niveau 24 V, fonctions suivantes : (les entrées sont associées à leur fonction en fonction du mode sélectionné) 1 x Activation d'étage de sortie (DIN4) 1 x Activation du régulateur / Valider l'erreur (DIN5) 2 x Capteur de fin de course (DIN6 + DIN7) Mode 0 : 6 xSélection de la position (DIN0-3, DIN10, 11) 1 x Démarrage positionnement (DIN8) 2 x Changement de mode (DIN9 , 12) 1x Arrêt (DIN13) Mode 1 : 2 x Mode test pas à pas. (DIN10 , 11) 1x Teach (DIN8) Mode 2 : 1x Pause enchaînement d'enregistrements (DIN3) 1x Démarrage enchaînement d'enregistrements (DIN8) 2x Prochain pour enchaînement d'enregistrements conditions d'évolution (DIN 10, 11) Mode 3 : 2x Impulsions / Direction (CLK/DIR ou CW/CCW sur DIN2, 3) 1x Démarrage synchro. (DIN8)

Tableau 3.15 Interface de commande [X1]

Les entrées TOR sont conçues de manière à pouvoir être configurées :

Mode	DIN9	DIN12	Fonction
0	0	0	Positionnement
1	0	1	Mode test pas à pas
2	1	0	Chaînage d'enregistrements
3	1	1	Synchronisation

Tableau 3.16 Changement de mode

Afin de pouvoir sélectionner alternativement plusieurs configurations E/S, DIN12 et DIN9 peuvent être configurés comme signaux sélecteurs.

Ainsi, quatre affectations E/S différentes peuvent être sélectionnées au maximum. Elles sont décrites dans les tableaux

- Tableau 6.2 Affectation des broches : interface I/O [X1] ,,
- Tableau 6.3 Affectation des broches : interface I/O [X1] , ,
- Tableau 6.4 Affectation des broches : interface I/O [X1] et
- Tableau 6.5 Affectation des broches : interface I/O [X1] .

3.3.11 Interface de paramétrage série RS232 et RS-485- [X5]

Cette interface permet de paramétrer le régulateur et de télécharger des blocs de paramètres et firmwares via une interface Null-modem RS232 avec 115 KBits/s max..

Cette interface peut être utilisée en tant qu'interface RS232 ou RS -485. Toutefois, les deux usages ne sont pas possibles conjointement étant donné que les deux interfaces utilisent le même UART dans DSP.

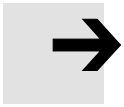
3.3.12 Support de cartes SD [X12]

Un branchement pour cartes mémoire SD (support d'enregistrement standard pour appareils photo numériques) est disponible afin de permettre l'enregistrement des paramètres de réglage et du firmware du régulateur. Par souci de qualité, le branchement est conçu sous la forme d'un support « Push-Push ».

3.3.13 Carte mémoire SD

Grâce à la carte mémoire SD, il est possible de charger un bloc de paramètres ou d'effectuer le téléchargement d'un firmware.

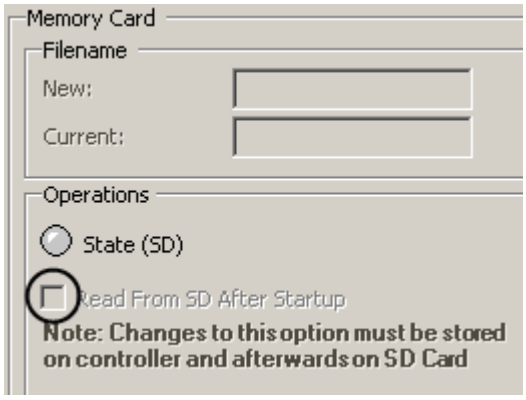
Via un menu du logiciel de paramétrage, il est possible d'indiquer un bloc de paramètres sur la carte mémoire et de le charger ou de l'enregistrer.



Nota

Lors du chargement d'un bloc de paramètres de la carte mémoire, le bloc de paramètres le plus récent est toujours chargé.

En outre, dans le bloc de paramètres, il est possible de définir si un firmware et/ou un bloc de paramètres situé sur la carte mémoire doit être automatiquement chargé après la mise sous tension.



Si le téléchargement automatique de firmware (interrupteur DIP 8 = 1) est activé ou s'il n'y a aucun firmware valide dans le régulateur, lors de l'initialisation, la présence d'une carte mémoire SD est vérifiée et celle-ci est initialisée. Si un fichier de firmware se trouve sur la carte, celui-ci est vérifié en premier (type d'appareil, somme de contrôle). Si aucune erreur n'apparaît, le firmware est transféré de la carte au régulateur et enregistré dans le programme FLASH.

Si le chargement automatique du bloc de paramètres est activé via le logiciel de mise en route, lors du démarrage du firmware, la présence d'une carte est vérifiée et celle-ci est initialisée le cas échéant.

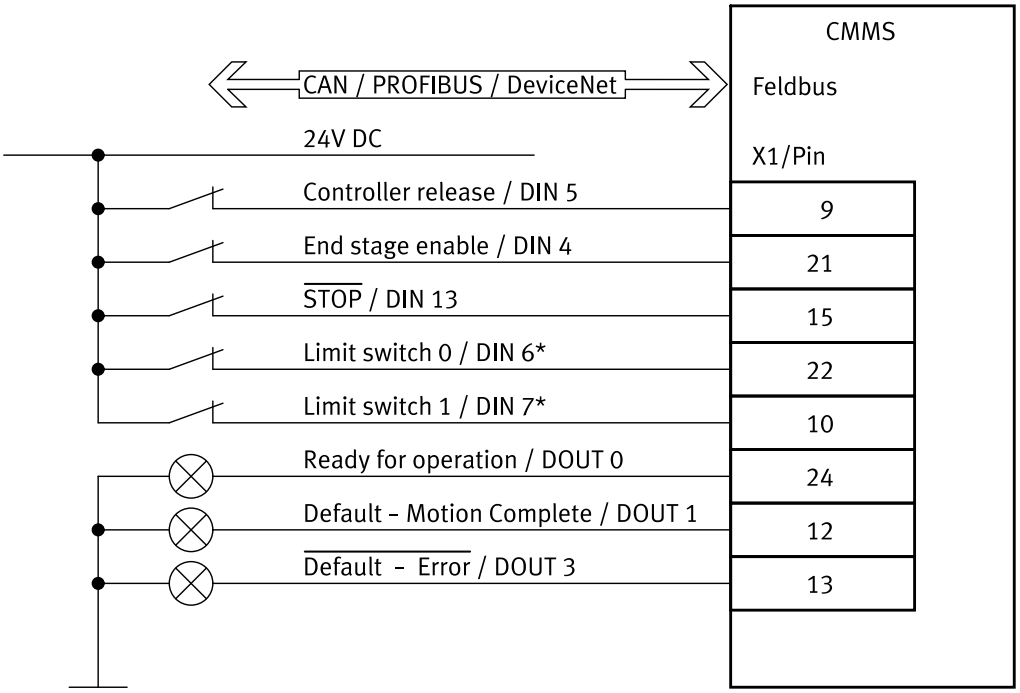
3.4 Coupleur de bus de terrain

Avec le CMMS-ST, il est possible d'utiliser différents bus de terrain. De série, le bus CAN est intégré définitivement dans le contrôleur CMMS-ST. En option, il est possible d'employer PROFIBUS ou DeviceNet en ajoutant des modules enfichables. Toutefois, deux bus de terrain ne peuvent pas fonctionner conjointement.

Le profil Festo de manipulation et de positionnement (FHPP) est implémenté pour tous les bus de terrain comme protocole de communication. En outre, avec le bus CAN, le protocole de communication fondé sur le profil CANopen selon le projet de norme CiA DS301 et le profil Drive selon le projet de norme CiA DSP402 est mis en œuvre.

Quel que soit le bus de terrain, un groupe de facteurs peut être utilisé afin de permettre la transmission des données d'application dans des unités spécifiques à l'utilisateur.

Interface E/S nécessaire pour commande de bus de terrain



Le schéma des connexions illustre la position des interrupteurs lorsque le mode de fonctionnement est actif.

*) Les capteurs de fin de course sont réglés par défaut sur "contact NF" (configuration via FCT)

3.4.1 FHPP

Le FHPP permet de réaliser un concept de commande homogène quel que soit le bus de terrain utilisé. L'utilisateur n'est plus contraint de se familiariser avec les particularités de chacun des bus ou chacune des commandes (API). Il obtient un profile déjà paramétré qui lui permet de mettre en service et de piloter son entraînement dans les plus brefs délais.

Le FHPP distingue deux modes de fonctionnement : la sélection d'enregistrements et le mode de fonctionnement direct.

La sélection d'enregistrements utilise les enregistrements de déplacements stockés dans le contrôleur.

En mode de fonctionnement direct, il est possible d'utiliser le

- mode de positionnement,
- la régulation de vitesse ou
- la régulation de puissance

en fonction des besoins.

Si nécessaire, ces fonctions peuvent être commutées de manière dynamique en mode de fonctionnement direct.

Pour plus d'informations, se reporter au manuel FHPP P.BE–CMM–FHPP–SW–DE.

3.4.2 Bus CAN

Communication

Le bus CAN est intégré définitivement dans le contrôleur et peut être paramétré, activé et désactivé via l'interrupteur DIP situé sur la face frontale. Les interrupteurs DIP permettent de régler l'adresse de nœud et la vitesse de transmission, le réglage est alors visible de l'extérieur. En outre, il est possible de mettre en circuit une résistance de terminaison et d'activer ou de désactiver le bus CAN. Le contrôleur supporte des vitesses de transmission jusqu'à 1 Mbit/s.

Si le protocole de communication utilisé est FHPP, les modes de fonctionnement susmentionnés sont disponibles.

Alternativement, si le protocole utilisé est CANopen, conformément à CiA DS 301 avec profil d'utilisation CiA DSP 402 activé, les modes suivants peuvent être utilisés :

- le mode de positionnement (CiA : Profile Position Mode),
- le mode de référence (CiA : Homing Mode),
- le mode de positionnement interpolé (CiA : Interpolated Position Mode)
- la régulation de vitesse (CiA : Profile Velocity Mode) et
- le mode servo (CiA : Torque Profile Mode)

.

La communication peut être opérée au choix par SDO (Service Data Objects) et/ou PDO (Process Data Objects). Pour chaque sens d'émission (transmission/réception), deux PDO sont disponibles.

Commande de trajectoire avec interpolation linéaire

Le "Interpolated position mode" (mode de positionnement interpolé) permet de réaliser une commande de trajectoire dans une application multiaxes du régulateur. Pour cela, des valeurs de consigne de la position sont prédéfinies par une commande de niveau supérieur dans un système à tranche de temps fixe. Lorsque la durée du cycle des valeurs de consigne de la position est plus longue que celle du régulateur de position interne du contrôleur de moteur, le régulateur effectue automatiquement une interpolation des valeurs de données entre deux valeurs de consigne prédéfinies de la position. Le

contrôleur calcule en outre une commande de vitesse correspondante.

1 Valeur de consigne de la position dans le système à tranche de temps

2 Durée du cycle de l'asservissement de position

3 Courbe interpolée de la position

4 Courbe réelle de la position

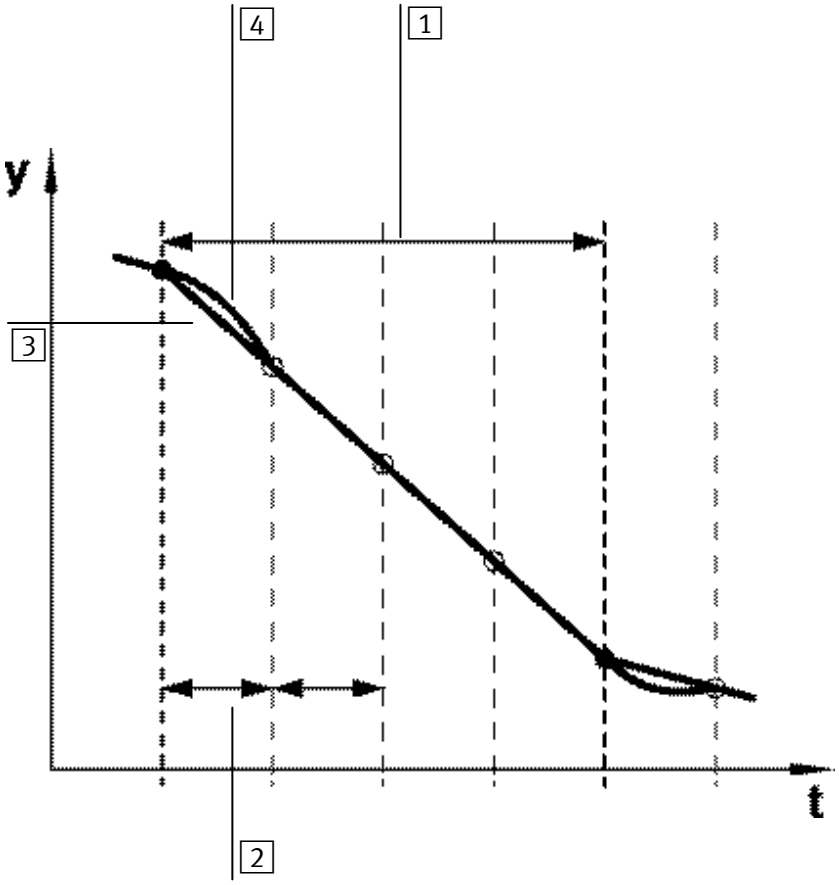


Figure 3.2 Interpolated position mode

3.4.3 PROFIBUS

Le raccordement du contrôleur au PROFIBUS est opéré au moyen d'un module d'extension adapté (CAMC-PB), lequel est inséré dans l'emplacement d'extension X7. Une fois le module enfiché, il est automatiquement activé lors de la prochaine mise sous tension du contrôleur.

La configuration de l'adresse d'esclave est réalisée au moyen de l'interrupteur DIP situé sur la face frontale du contrôleur.

Des vitesses de transmission allant jusqu'à 12 MBauds sont admissibles.

FHPP est le protocole de communication utilisé avec les modes de fonctionnement et de commande susmentionnés.

3.4.4 DeviceNet

Le raccordement du contrôleur à un réseau DeviceNet est opéré au moyen d'un module d'extension adapté (CAMC-DN), lequel est inséré dans l'emplacement d'extension X7. Une fois le module enfiché, il est automatiquement activé lors de la prochaine mise sous tension du contrôleur.

La configuration de l'ID MAC et de la vitesse de transmission est réalisée au moyen de l'interrupteur DIP situé sur la face frontale du contrôleur.

Des vitesses de transmission allant jusqu'à 500 kBauds sont admissibles.

FHPP est le protocole de communication utilisé avec les modes de fonctionnement et de commande susmentionnés.

3.4.5 Moteurs pas à pas de la série MTR-ST

Les moteurs pas à pas de la série MTR-ST sont des moteurs pas à pas hybrides biphasés. Il sont prévus pour le fonctionnement par commande (boucle ouverte).

3.4.6 Moteurs pas à pas de la série EMMS-ST

Le moteur EMMS–ST–...–S**E**/–S**E**B est équipé d'un codeur (500 points/tr) utilisé pour la régulation de la position, de la vitesse et de l'alimentation. La commutation du moteur est également commandée grâce au codeur.

En cas de surcharge, un écart de traînage est créé et surveillé jusqu'à une valeur maximale paramétrée, ce qui permet d'éviter la perte de pas.

Le mode de fonctionnement "Servo–Light" est possible en combinaison avec le contrôleur CMMS-ST (boucle fermée).

Le EMMS-ST-...-S**B**/-SE**B** dispose d'un frein de maintien intégré.

3.5 Vue d'ensemble des fonctions

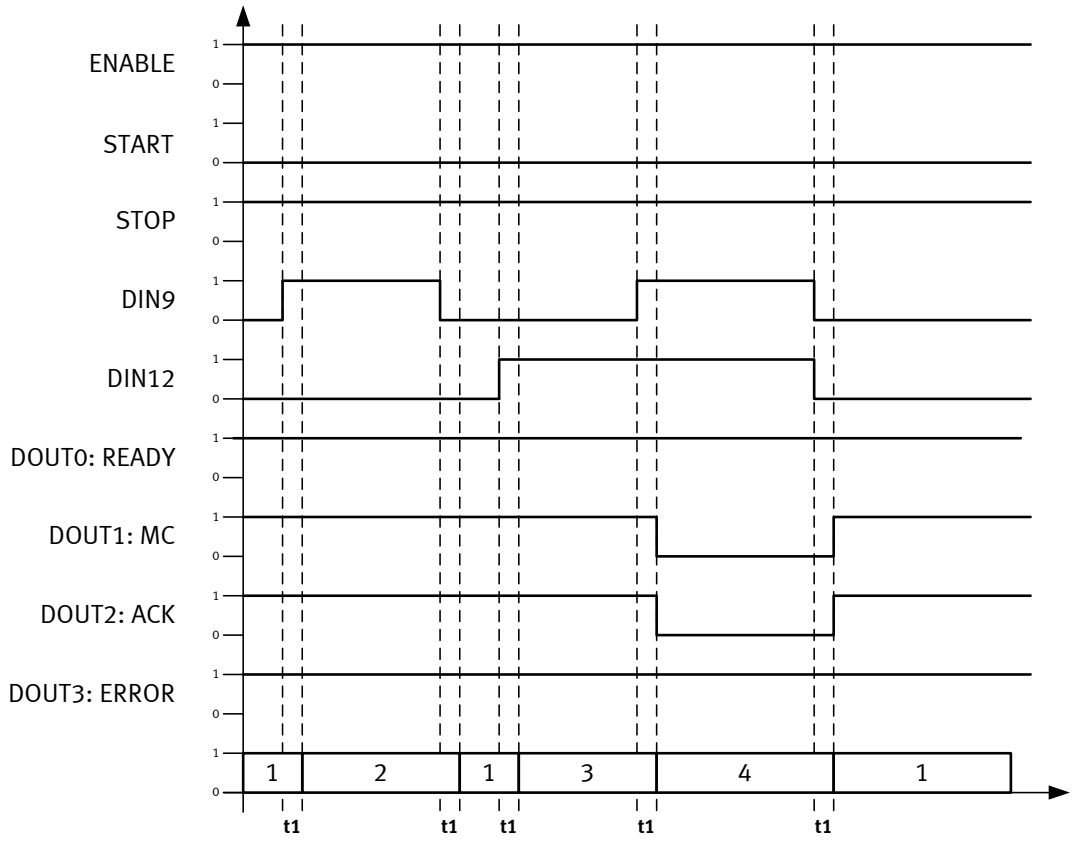
3.5.1 Modes de fonctionnement

- Valeur de consigne par défaut via les signaux de codeur incrémental, convient pour des fréquences de max. 150 kHz
- Vitesse analogique par défaut avec résolution 12 bits
- Accoster le point de référence
- Raccordement aisé à une commande de niveau supérieur, p. ex. à un API, via des entrées et sorties TOR.
- Positionnement relatif ou absolu à à-coups limités ou à optimisation du temps sur un point de référence grâce à un générateur de trajectoires intégré.
- Valeur de positionnement par défaut, via le bus de terrain CANopen avec interpolation automatique entre les valeurs de consigne.

Mode de fonctionnement	Fonction	Interface de valeur de consigne/Interface	Définition de la valeur de consigne via
Régulation de couple		Valeur de consigne analogique	[X1]
		Bus de terrain	instruction directe
Réglage de vitesse		analogique	[X1]
		Signaux CW/CCW	[X1] (24 V/mode3) [X10] (5 V)
		CLK/DIR Signaux d'impulsion/de direction	[X1] (24 V/mode3) [X10] (5 V)
		Bus de terrain	instruction directe
	Maître/esclave	Signaux A/B + E/S (synchronisation Start)	[X10] [X1] (mode3)
commande de positionnement,		E/S	Sélection d'enregistrement
		Bus de terrain	Instruction directe
		Bus de terrain	Sélection d'enregistrement
	Déplacement de référence	E/S	Sélection d'enregistrement
		Bus de terrain	instruction directe
		Bus de terrain	Sélection d'enregistrement
	Mode test pas à pas	E/S	
		Bus de terrain	instruction directe
	Fonction Teach-in (apprentissage)	via E/S	

Tableau 3.17 Modes de fonctionnement

3.5.2 Diagramme de temps de réponse du changement de mode



t1 =1,6 ms

1) Positionnement

2) Séquences / Enchaînement d'enregistrements

3) Pas à pas / Apprentissage

4) Synchronisation

Figure 3.3 Temps de réponse pour l'activation des différents modes de fonctionnement

3.5.3 Traitement des valeurs de consigne

Via une sélection de la valeur de consigne, une valeur de consigne supplémentaire peut être activée en utilisant la valeur de correction de l'interface de commande RS-485.

En fonction du signe, la vitesse de consigne est non adressable via le signal de l'entrée du capteur de fin de course. Les entrées du capteur de fin de course agissent également sur le générateur de rampes de la vitesse de consigne.

La vitesse de consigne est transférée du régulateur à la commande des moteurs pas à pas à la fréquence correspondante.

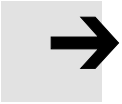
La vitesse de consigne (sans la valeur de correction) est atteinte via une rampe de consigne. Les quatre rampes d'accélération dans la plage de cycle de régulation allant jusqu'à 10 s. env. sont ainsi paramétrées. La rampe de consigne peut être désactivée.

3.5.4 Masquer des zones

Lorsque des vitesses proches de la résonance mécanique propre sont atteintes, un saut de vitesse a lieu, de sorte que la résonance est évitée. La résonance mécanique propre et la largeur de bande (hystérésis) sont réglables. Trois plages de vitesse de rotation maximum sont possibles.

3.5.5 Fonction I²T

Un intégrateur surveille l'intégrale intensité²-temps du contrôleur CMMS-ST. Dès que le temps paramétré est dépassé, un message d'alerte est délivré et l'intensité maximale est limitée à l'intensité nominale.

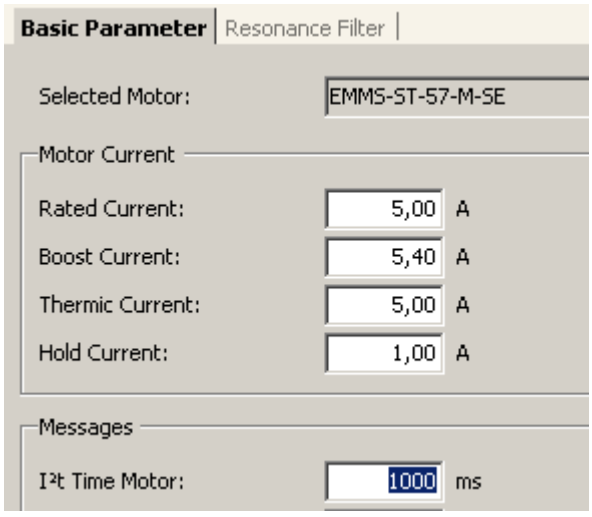


Nota

A un seuil de I²T = 80 % le message d'avertissement « 0190 – I²T à 80 % » s'affiche et le courant maximal ne dépasse plus le courant nominal.

A un seuil de I²T = 100 % le message d'avertissement « 0310 – I²T - Erreur moteur » s'affiche et le courant maximal ne dépasse plus le courant nominal.

Le temps I²t du moteur peut être paramétré via le logiciel de paramétrage FCT.



3.5.6 commande de positionnement,

Une commande de positionnement est superposée à la régulation du courant. Jusqu'à 64 positions (déplacement de référence + 63 positions) peuvent être choisies et atteintes grâce à un générateur de trajectoires. De plus, des enregistrements de positionnement volatils sont disponibles pour le positionnement via le bus de terrain.

Les enregistrements de position se composent d'une valeur de position et d'un profil de déplacement. Les huit profils de déplacement permettent le réglage des paramètres suivants :

- Vitesse de déplacement
- Accélération
- Temporisation
- Limitation des à-coups
- Zeit [Heure]
- Temporisation du démarrage
- Vitesse finale
- Attendre ou rejeter le positionnement en cours, ou bien ignorer l'instruction de démarrage.

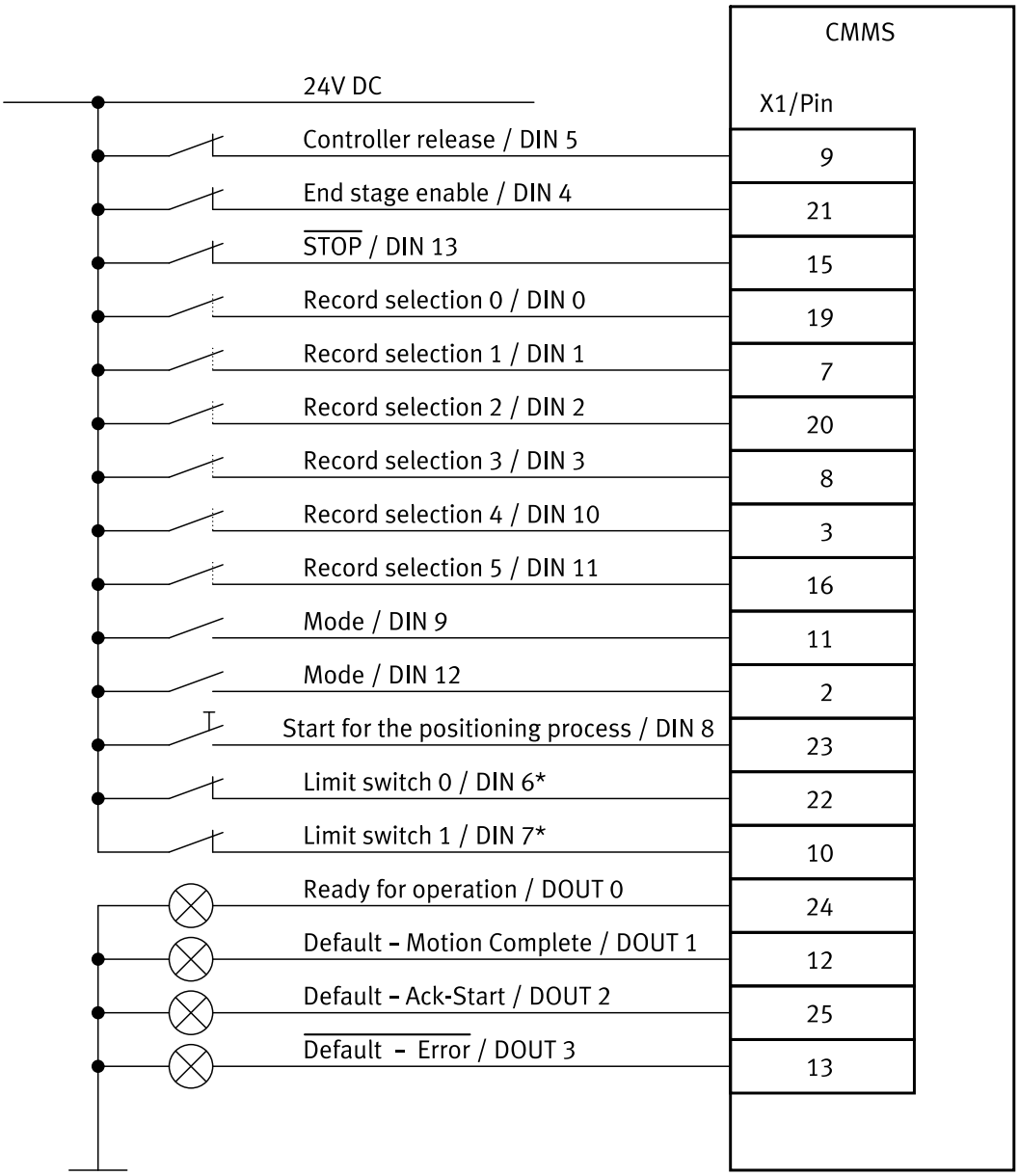
À partir de chaque enregistrement de déplacement, il est possible de démarrer un autre enregistrement de déplacement quel qu'il soit. La transition vers un nouvel enregistrement de déplacement est possible sans arrêt préalable.

Les blocs de paramètres peuvent être appelés via :

- Les entrées TOR (enregistrement de position 0 à 63)
- L'interface RS232 (uniquement à des fins de test) ou une
- Interface de bus de terrain

.

Interface E/S nécessaire pour le positionnement



Le schéma des connexions illustre la position des interrupteurs lorsque le mode de fonctionnement est actif.

*) Les capteurs de fin de course sont réglés par défaut sur « contact NF » (configuration via FCT)

3.5.7 Déplacement de référence

Nota

Déplacement de référence via la commande des E/S uniquement en mode 0 : Positionnement.

Une des méthodes suivantes peut être sélectionnée pour le déplacement de référence.

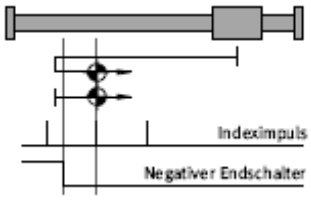
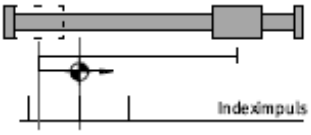
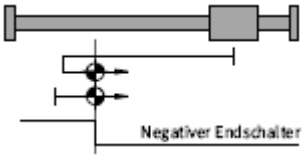
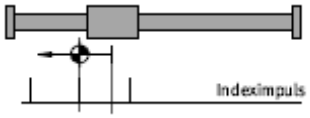
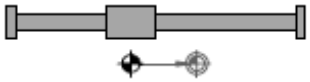
Déplacement vers	**Méthode positive**		**Méthode négative**		**Représentation graphique**
	Déc	**Hex**	**Déc**	**Hex**	
Capteur de fin de course avec analyse de l'impulsion nulle	2	02	1	01	
Butée fixe avec analyse de l'impulsion nulle	-2	FE	-1	FF	
capteur de fin de course	18	12	17	11	
Butée fixe	-18	EE	-17	EF	
Impulsion nulle	34	22	33	21	
Accepter la position actuelle	35	23	35	23	

Tableau 3.18 Méthodes de déplacements de référence

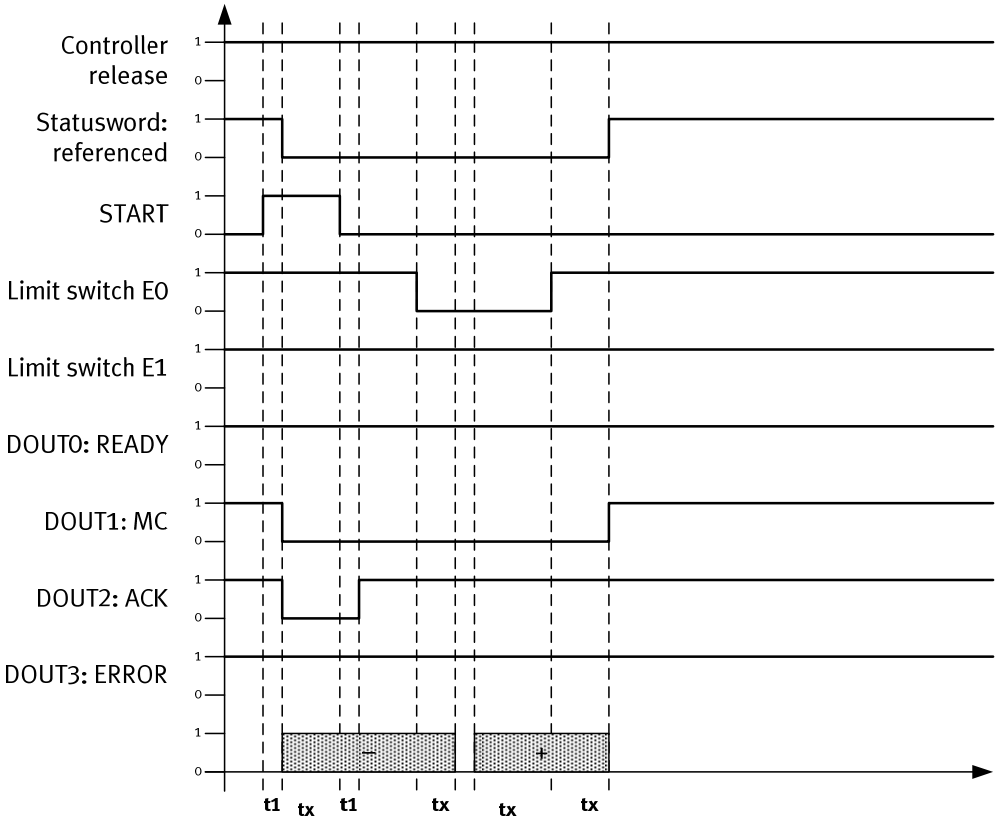
Méthode de déplacement de référence	
1	Capteur de fin de course négatif avec impulsion d'index. Lorsque le capteur de fin de course négatif est inactif : déplacement avec vitesse de recherche dans le sens négatif vers le capteur de fin de course négatif. Déplacement avec vitesse de fluage dans le sens positif jusqu'à ce que le capteur de fin de course soit inactif, puis reprise à la première impulsion d'index. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.

Méthode de déplacement de référence	
2	Capteur de fin de course positif avec impulsion d'index. Lorsque le capteur de fin de course positif est inactif : déplacement avec vitesse de recherche dans le sens positif vers le capteur de fin de course positif. Déplacement avec vitesse de fluage dans le sens négatif jusqu'à ce que le capteur de fin de course soit inactif, puis reprise à la première impulsion d'index. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.
-1	Butée négative avec impulsion d'index Déplacement avec vitesse de recherche dans le sens négatif jusqu'en butée. Déplacement avec vitesse de fluage dans le sens positif jusqu'à la prochaine impulsion d'index. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.
-2	Butée positive avec impulsion d'index Déplacement avec vitesse de recherche dans le sens positif jusqu'en butée. Déplacement avec vitesse de fluage dans le sens négatif jusqu'à la prochaine impulsion d'index. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.
17	Capteur de fin de course négatif Lorsque le capteur de fin de course négatif est inactif : déplacement avec vitesse de recherche dans le sens négatif vers le capteur de fin de course négatif. Déplacement avec vitesse de fluage dans le sens positif jusqu'à ce que le capteur de fin de course soit inactif. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.
18	Capteur de fin de course positif Lorsque le capteur de fin de course positif est inactif : déplacement avec vitesse de recherche dans le sens positif vers le capteur de fin de course positif. Déplacement avec vitesse de fluage dans le sens négatif jusqu'à ce que le capteur de fin de course soit inactif. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.
-17	Butée négative Déplacement avec vitesse de recherche dans le sens négatif jusqu'en butée. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.
-18	Butée positive Déplacement avec vitesse de recherche dans le sens positif jusqu'en butée. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.

Méthode de déplacement de référence	
33	Impulsion d'index dans le sens négatif Déplacement avec vitesse de fluage dans le sens négatif jusqu'à l'impulsion d'index. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.
34	Impulsion d'index dans le sens positif Déplacement avec vitesse de fluage dans le sens positif jusqu'à l'impulsion d'index. Cette position est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe.
35	Position actuelle La position actuelle est validée comme point de référence. Lorsqu'elle est paramétrée : déplacement avec vitesse de déplacement vers le point zéro de l'axe. Nota : déplacement possible jusqu'au capteur de fin de course ou jusqu'à la butée fixe grâce au décalage du système de base. L'utilisation se fait donc la plupart du temps par les axes de révolution.

Tableau 3.19 Explication des méthodes de déplacements de référence

3.5.8 Diagrammes de temps de réponse pour déplacement de référence

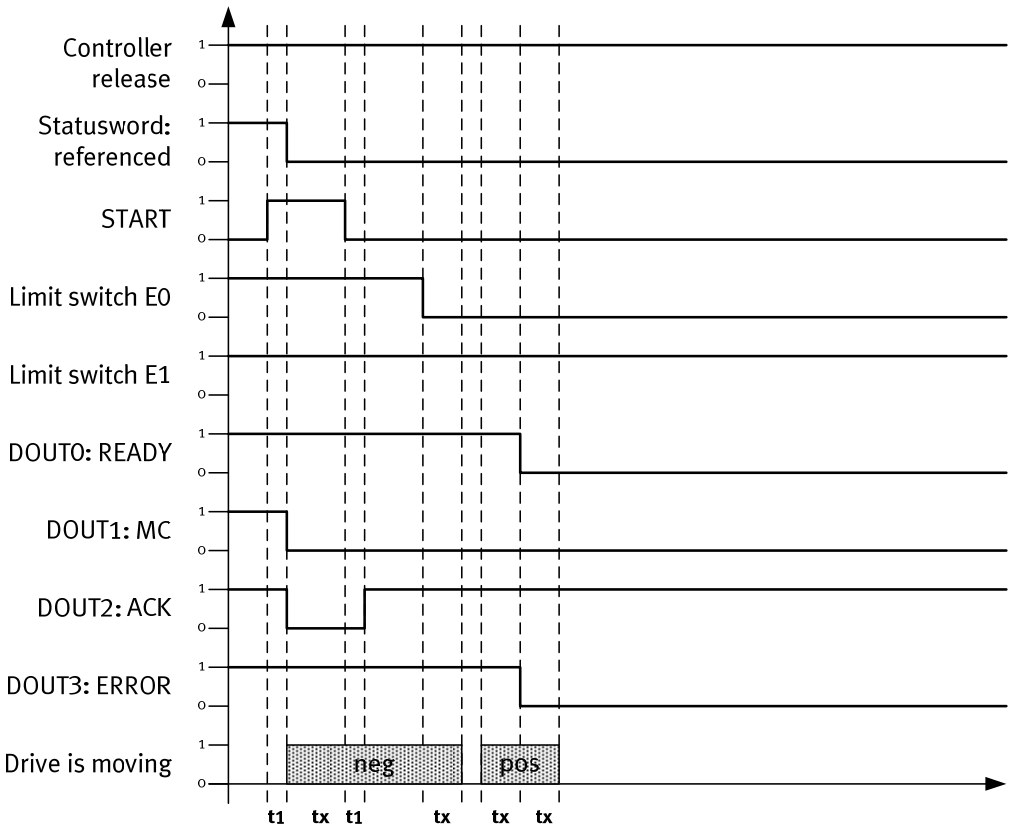


t1 =1,6 ms

tx = x ms (en fonction des rampes)

Figure 3.4 Tracé du signal au démarrage du déplacement de référence et avec une version

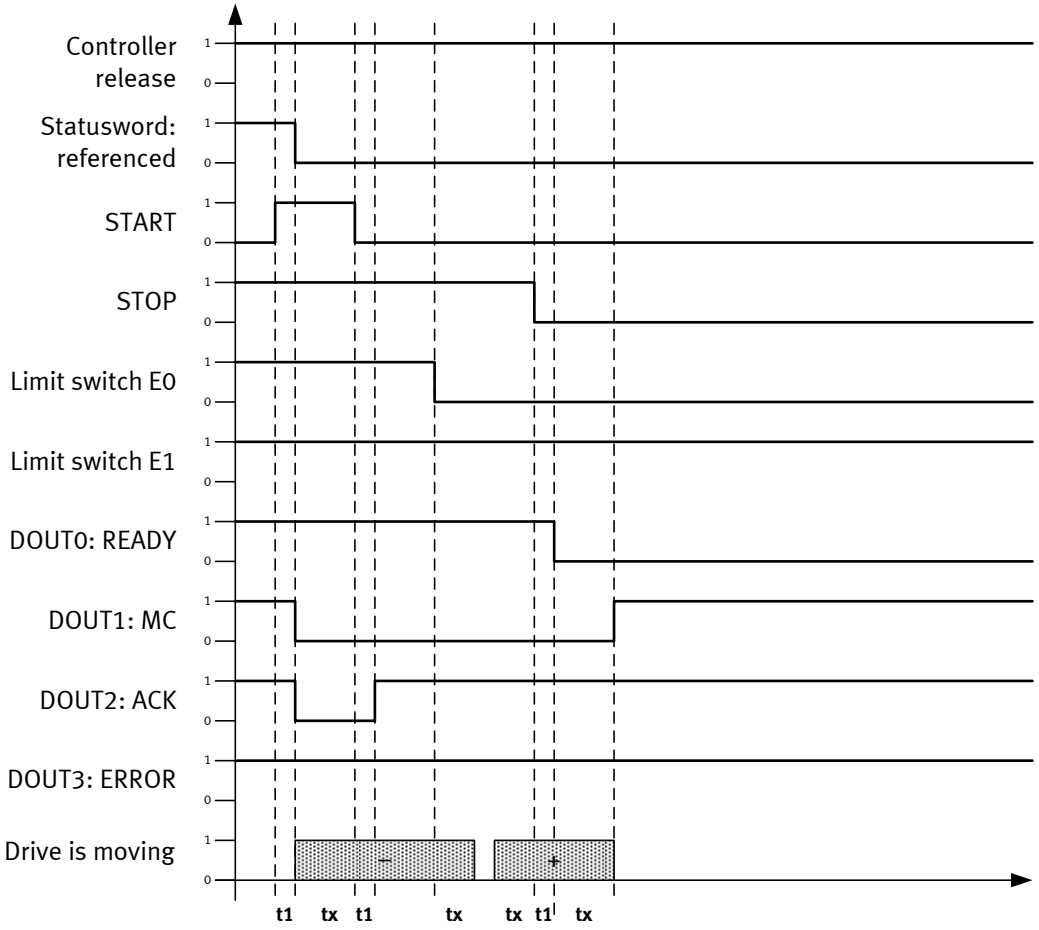
positive



t1 =1,6 ms

tx = x ms (en fonction des rampes)

Figure 3.5 Tracé du signal en cas d'interruption erronée (erreur de poursuite, ...)



t1 =1,6 ms

tx = x ms (en fonction des rampes)

Figure 3.6 Trace du signal en cas d'interruption due à une entrée STOP

3.5.9 Générateur de trajectoires

En cas de signal de lancement pour un enregistrement de positionnement via DIN8, le bus de terrain ou l'interface RS232, l'enregistrement de positionnement choisi est chargé dans le générateur de trajectoires.

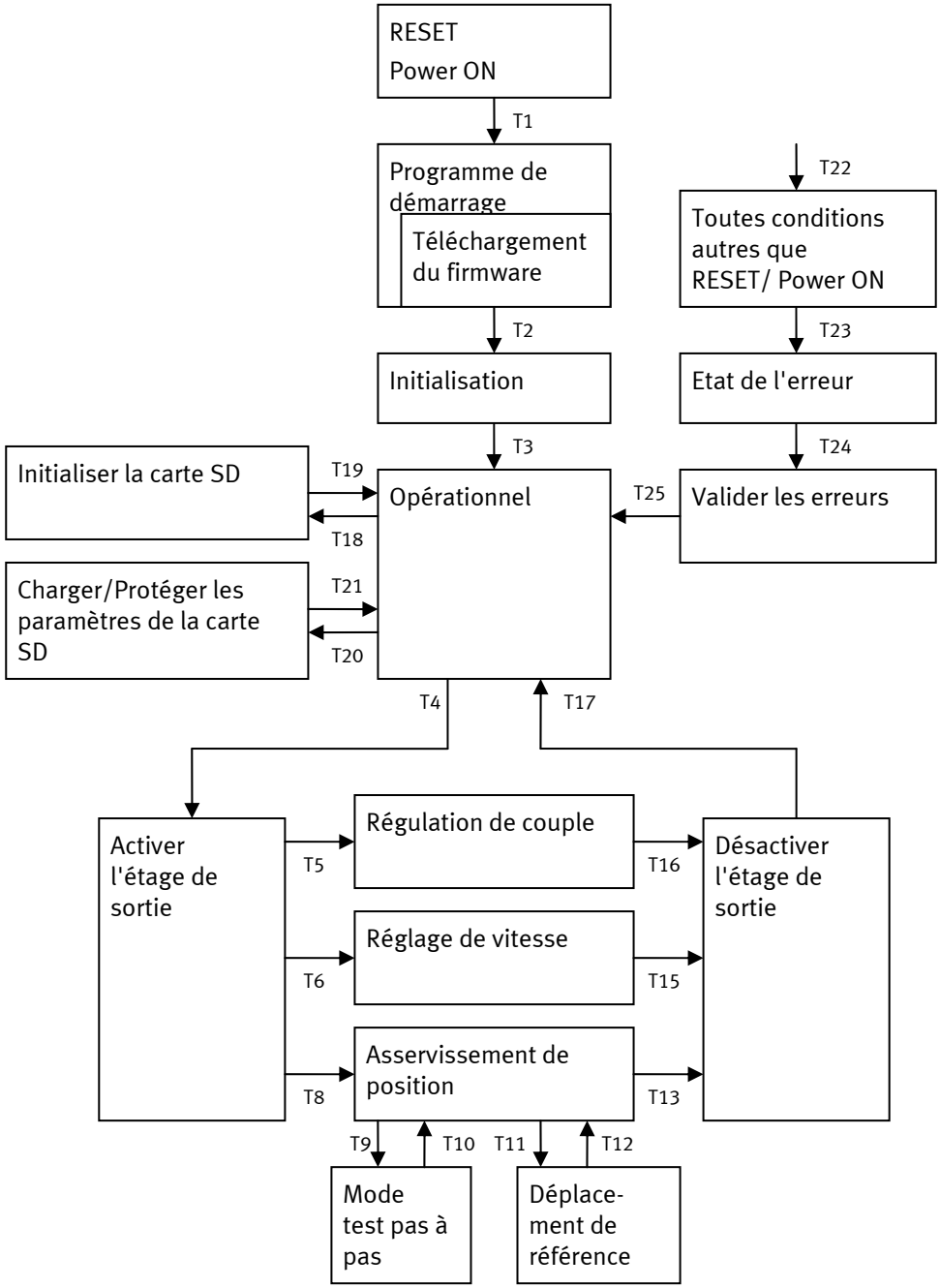
Un pré-calcul interne nécessaire est effectué sur la base de l'enregistrement chargé. Les pré-calculs peuvent durer de 1,6 à 5 ms. Les possibilités de paramétrage suivantes sont disponibles pour le traitement du signal de lancement :

- Après détection d'un signal de lancement alors qu'un positionnement est en cours, fin du déplacement en position cible.
- Après détection d'un signal de démarrage, le positionnement est interrompu et l'entraînement se déplace avec une vitesse de rotation constante. Une fois le pré-calcul terminé, l'entraînement se déplace vers la nouvelle position cible.

Le générateur de trajectoires délivre les messages suivants :

- Cible atteinte, (par défaut : sortie TOR DOUT1 - MC)
- Course résiduelle atteinte.

3.5.10 Commande séquentielle E/S



T	Condition de transition (Transition condition)	Actions de l'utilisateur
T1	RESET (réinitialisation) / Power ON (mise sous tension)	
T2	Le délai est écoulé ou le téléchargement du firmware est terminé.	
T3	L'initialisation s'est déroulée sans erreur.	
T4		DIN4=1 et DIN5=1
T5	L'option « Régulation de couple » a été choisie dans le logiciel de mise en service.	Valeur de consigne via AIN0/AGND

T	Condition de transition (Transition condition)	Actions de l'utilisateur
T6	L'option « Régulation de vitesse » a été choisie dans le logiciel de mise en service.	Valeur de consigne via AIN0/AGND
T8	L'option « Positionnement » a été choisie dans le logiciel de mise en service.	Sélection d'enregistrements via DIN0 ... DIN3, DIN10, DIN11 Démarrage de la procédure de positionnement : DIN8=1
T9	Tous les paramètres du mode test pas à pas ont été choisis dans le logiciel de mise en service (p. ex. vitesse max., accélération ...).	Sélection mode E/S : DIN9=0, DIN12=1 Pas à pas + : DIN10=1 Pas à pas - : DIN11=1
T10		Sélection mode E/S : DIN9=0, DIN12=0
T11	Sélection de la méthode de déplacement de référence et paramétrage des vitesses et accélérations dans le logiciel de mise en service.	Sélection mode E/S : 0 DIN9=0, DIN12=0 Sélection de l'enregistrement de positionnement 0 Démarrage de la procédure de positionnement : DIN8=1
T12	L'entraînement est référencé.	
T13		DIN5=0
T15		DIN5=0
T16		DIN5=0
T17		DIN4=0
T18		Demande d'écriture ou de lecture avec la carte SD comme : - Charger les paramètres - Sauvegarder les paramètres - Téléchargement du firmware.
T19	La carte SD a été initialisée avec succès	
T20	L'option « Charger à partir de la carte SD après redémarrage » a été choisie dans le logiciel de mise en service.	
T21	Le bloc de paramètres a été chargé	
T22	Une erreur est survenue, entraînant la mise hors circuit de l'étage de sortie.	
T23		
T24		Accusé de réception d'un message d'erreur commandé front DIN5 : 1 - 0
T25	L'erreur a été validée, il ne reste aucune erreur.	

Tableau 3.20 Commande séquentielle E/S

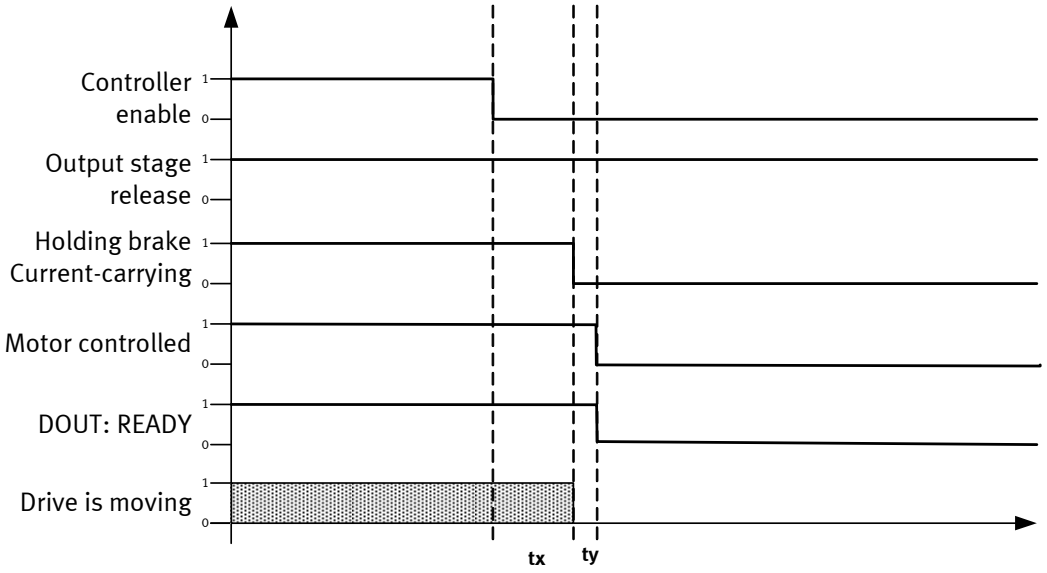
3.5.11 Messages d'erreurs

Afin d'assurer un fonctionnement sûr du CMMS-ST, les états suivants sont surveillés :

- Température de l'étage de sortie,
- Valeurs minimale et maximale de la tension dans le circuit intermédiaire,
- Erreur d'initialisation,
- Erreur de somme de contrôle lors de la transmission des paramètres,
- Erreur de communication,
- Erreur de poursuite (uniquement avec codeur incrémental)
- Déplacement de référence,
- Surintensité / court-circuit dans l'étage de puissance,
- Système codeur,
- Watchdog (surveillance du processeur).

Tous les messages d'erreurs figurent dans le chapitre 8.2.2 Messages d'erreur .

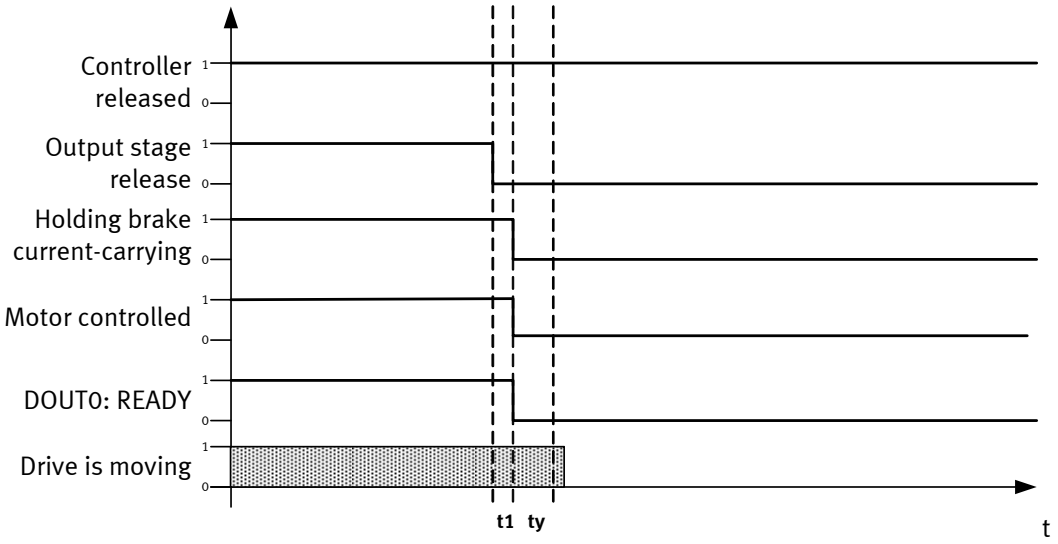
3.5.12 Comportement en cas de mise hors service de l'activation



tx = x ms (en fonction des rampes de freinage)

ty = x ms (en fonction du retard de coupure paramétré)

Figure 3.7 Comportement en cas de mise hors service de l'activation du régulateur



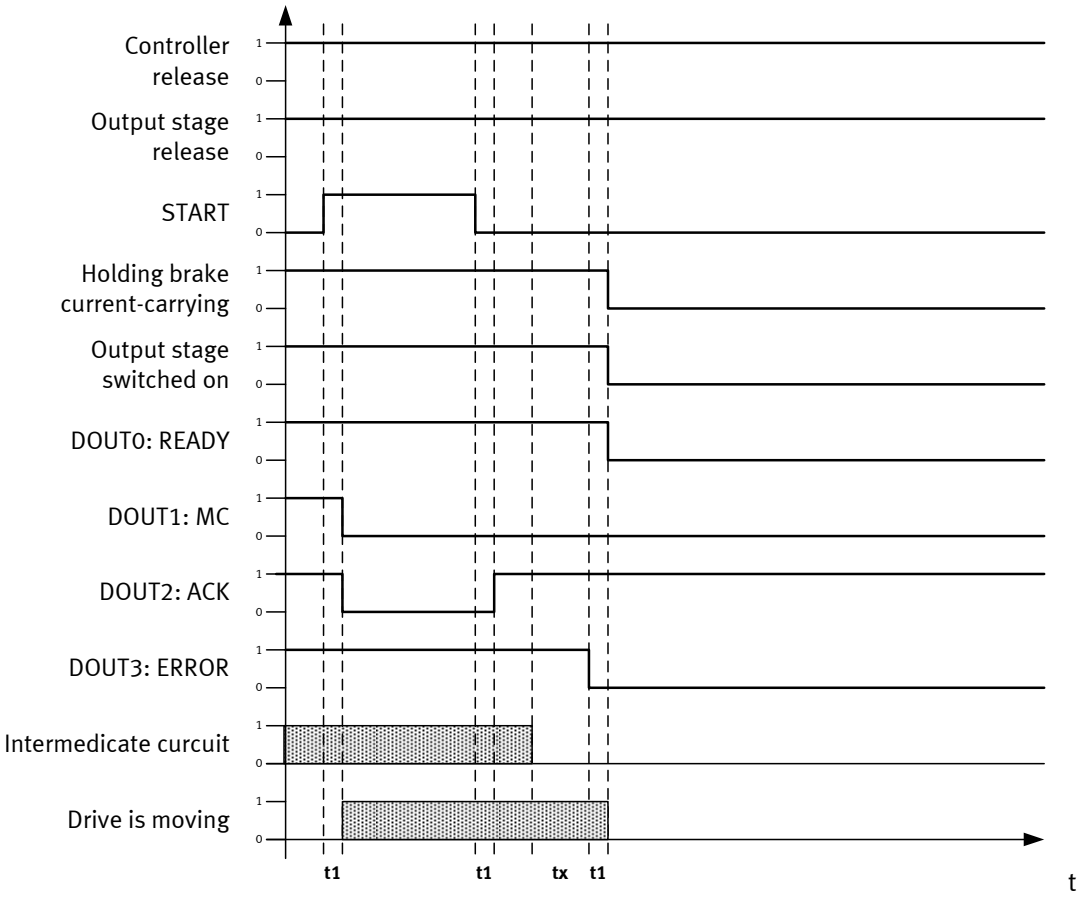
1 =1,6 ms

ty = x ms (en fonction du retard de coupure paramétré)

Figure 3.8 Comportement en cas de mise hors service de l'activation d'étage de sortie

Nota

Le frein de maintien du EMMS-ST-...-S**B**/-SE**B** ne convient pas au freinage du moteur.



1 =1,6 ms

tx = x ms (le circuit intermédiaire se décharge)

Figure 3.9 Comportement en cas d'interruption de l'alimentation du circuit secondaire (erreur : étage de sortie immédiatement désactivé)

Nota

Le frein de maintien du EMMS-ST-...-S**B**/-SE**B** ne convient pas au freinage du moteur.

3.5.13 Fonction oscilloscope

La fonction oscilloscope implémentée est un outil important pour l'optimisation des réglages du régulateur par la personne chargée de la mise en service, sans utiliser d'appareil de mesure séparé. La fonction permet d'enregistrer les évolutions importantes du signal dans le temps. Elle se compose de trois blocs :

- la partie initialisation, qui fonctionne sur une priorité basse, exécute des pré-calculs pour la procédure de mesure.
- La partie mesure fonctionne sur une priorité élevée avec interruption en cas de régulation et enregistre les canaux de mesure. Lorsque la condition de déclenchement est remplie, la procédure de mesure est interrompue après un nombre défini de pas d'échantillonnage.

- Le transfert des données fonctionne également sur une priorité basse. Il est intégré dans la tranche de temps de la communication en série.

Deux canaux de 256 valeurs de 16 bits peuvent être enregistrés. Les éléments paramétrables sont :

- Source de déclenchement (courant, vitesse de rotation, position, démarrage du régulateur, capteur de fin de course)
- Le niveau de déclenchement
- La possibilité de déclenchement (Auto, Normal, Forcé, front montant / descendant)
- La fréquence de mesure

3.5.14 Fonction pas à pas et apprentissage E/S

Le mode pas à pas / Teach (apprentissage) peut être configuré via l'interface de paramétrage (FCT) ou un objet CANopen. Il peut alors être activé par les entrées TOR pour le MODE 1. Une fois le mode pas à pas / Teach activé, deux autres entrées TOR sont dédiées à la commande du moteur. Dans ce mode, la commande pas à pas se superpose à la commande actuelle.

Avec la commande de positionnement, et en présence d'un signal positif au niveau de l'entrée TOR, le moteur se déplace (positif / négatif) avec le profil paramétré (mode pas à pas).

L'entrée TOR DIN8 sert au transfert de la position cible paramétrée. Ce faisant, l'état des entrées de positions TOR DIN0- DIN3, DIN10 et DIN11 est analysé et la position cible est enregistrée à l'emplacement correspondant.

Remarques générales

Toutes les positions du tableau des enregistrements de déplacements peuvent être programmées (apprentissage). (pos. 1 à 63) Le front descendant de DIN8 permet d'enregistrer la position actuelle dans l'enregistrement de déplacement, lequel peut être sélectionné au moyen de DIN0 à DIN3, DIN10 et DIN11.

Respecter la séquence suivante :

- Enclenchement du mode 1
- Déplacement pas à pas avec DIN10 et DIN11 à la position souhaitée
- Activation de DIN8
- Sélection de la position à programmé (apprentissage) avec DIN0 à DIN3, DIN10 et DIN11
- Désactivation de DIN8. Mémorisation de la position dans le tableau d'enregistrements de déplacements via le front descendant DIN8

Pour sauvegarder définitivement les positions programmées dans la mémoire permanente, il convient d'utiliser le front descendant de l'activation du régulateur DIN5.

Nota

S'assurer que les positions programmées (apprentissage) avant l'arrêt du régulateur sont écrites dans la mémoire permanente. Toute mémorisation non-conforme peut invalider le fichier de paramètres.

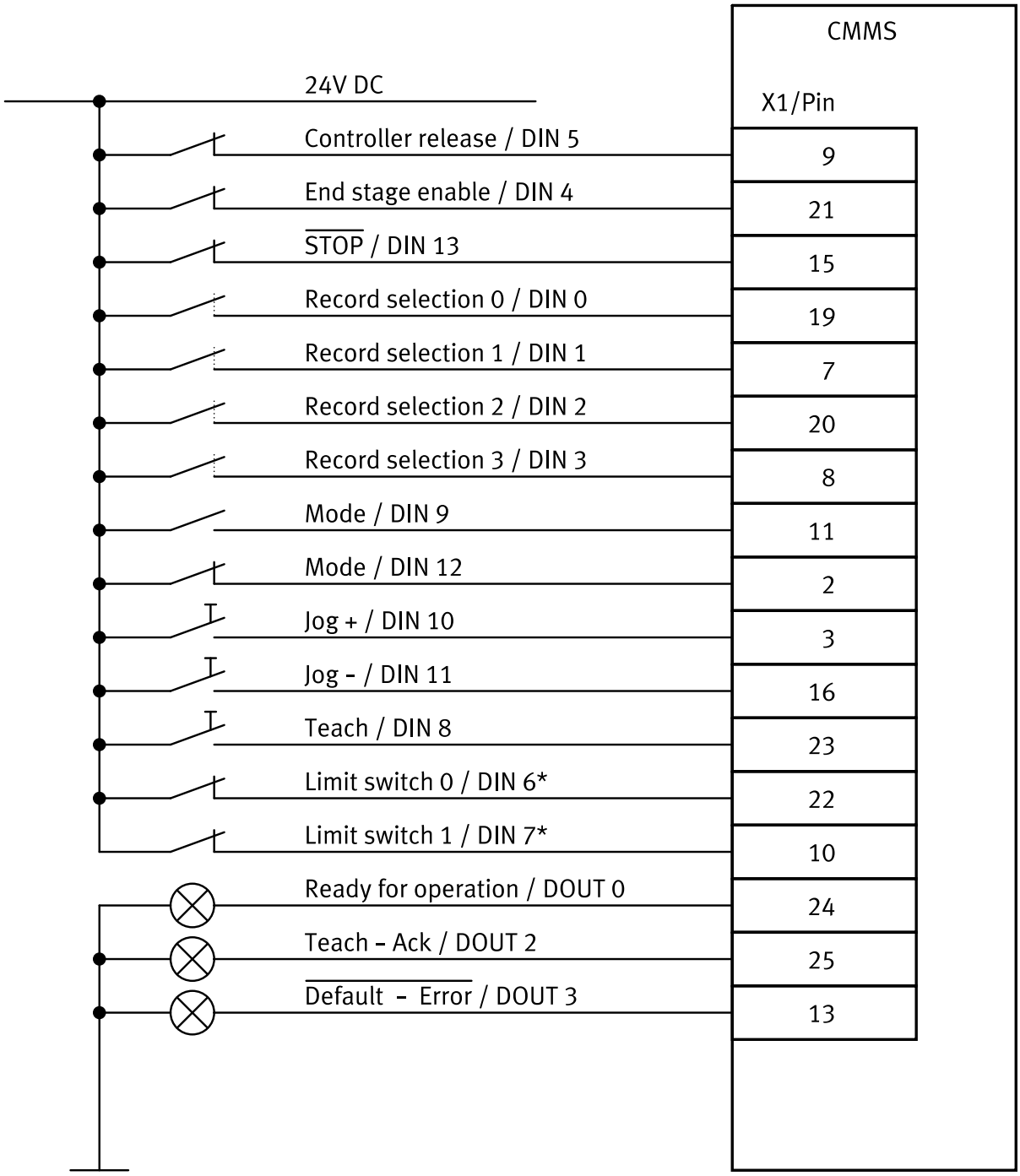
Nota

Seul FCP permet d'enregistrer les positions sur la carte SD. Dès lors, en cas d'utilisation du mode pas à pas/apprentissage (sans FCT), aucune carte SD ne doit être enfichée ou la fonction « Lire à partir de la carte SD après redémarrage » doit être désactivée. Dans le cas contraire, après un redémarrage du régulateur, les anciennes valeurs de la carte SD sont appliquées.

Activation de la fonction pas à pas / apprentissage

Pour démarrer la fonction pas à pas / apprentissage, il convient de sélectionner le Mode 1 en mode E/S.

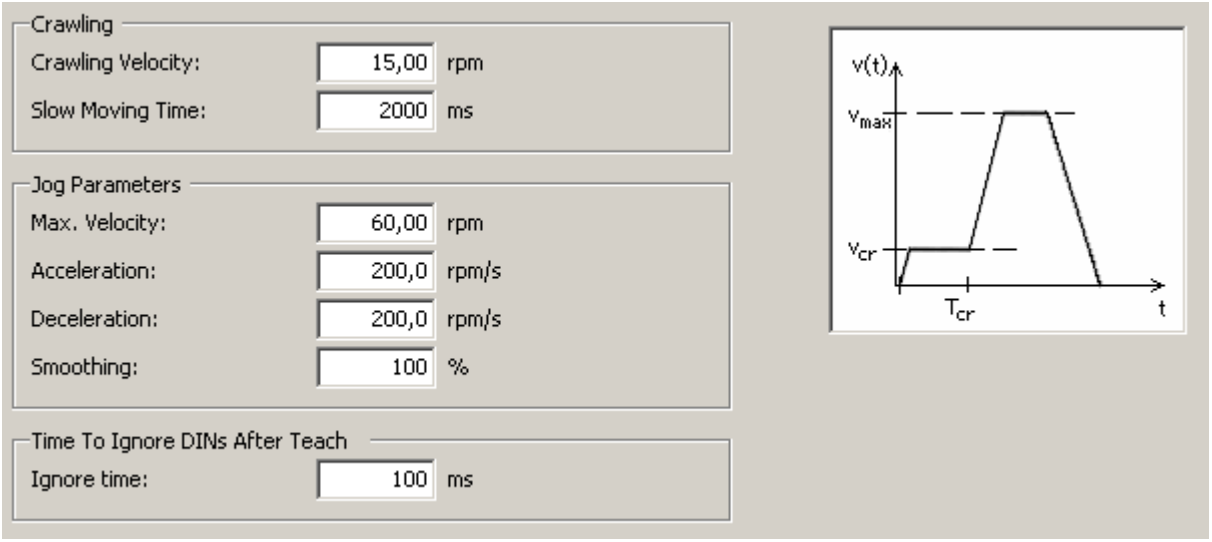
Interface E/S nécessaire pour la fonction pas à pas / apprentissage



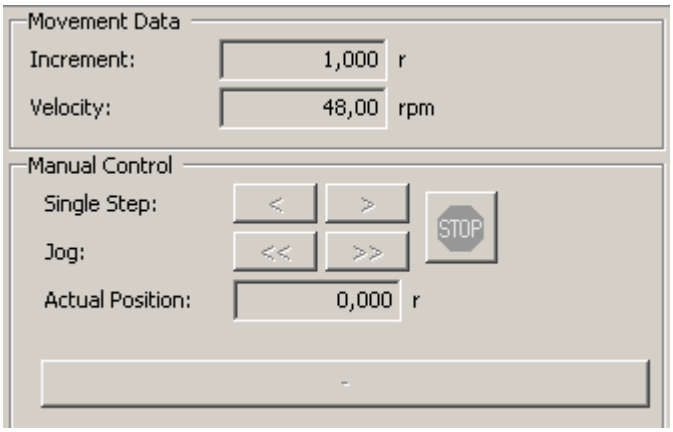
Le schéma des connexions illustre la position des interrupteurs lorsque le mode de fonctionnement est actif.

*) Les capteurs de fin de course sont réglés par défaut sur « contact NF » (configuration via FCT)

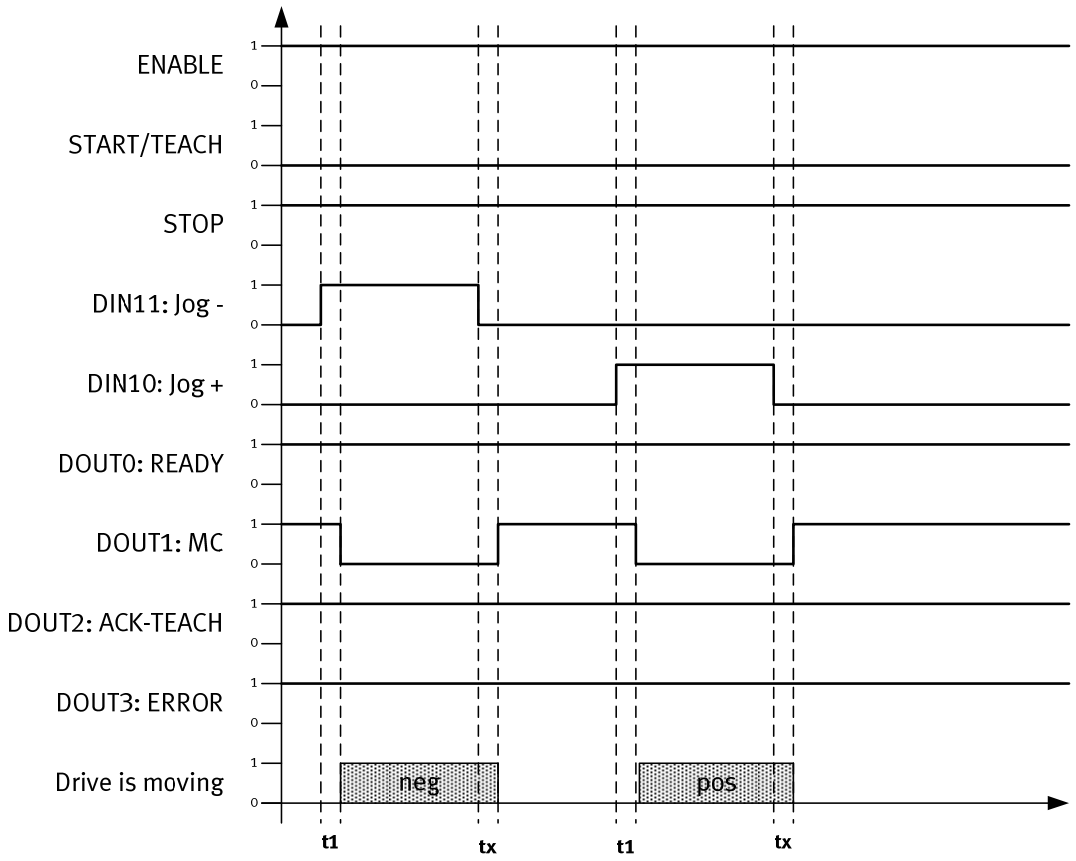
Paramètres dans FCT



Les paramètres configurés ici s'appliquent aux modes pas à pas via l'interface E/S, pas à pas via FCT ou pas à pas/apprentissage via le bus de terrain si d'autres valeurs ne sont pas prescrites par le bus de terrain. Les accélérations s'appliquent également pour les « pas individuels » via FCT.



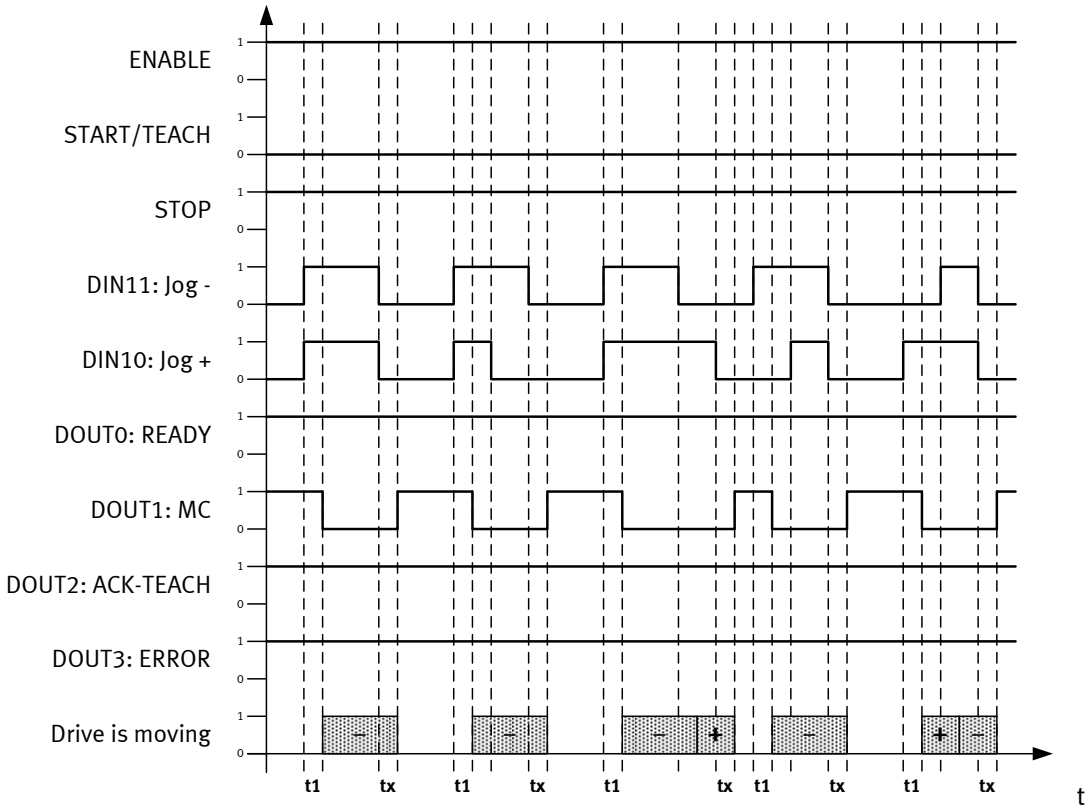
Diagrammes de temps de réponse des E/S



t1 =1,6 ms

tx = x ms (en fonction des rampes de freinage)

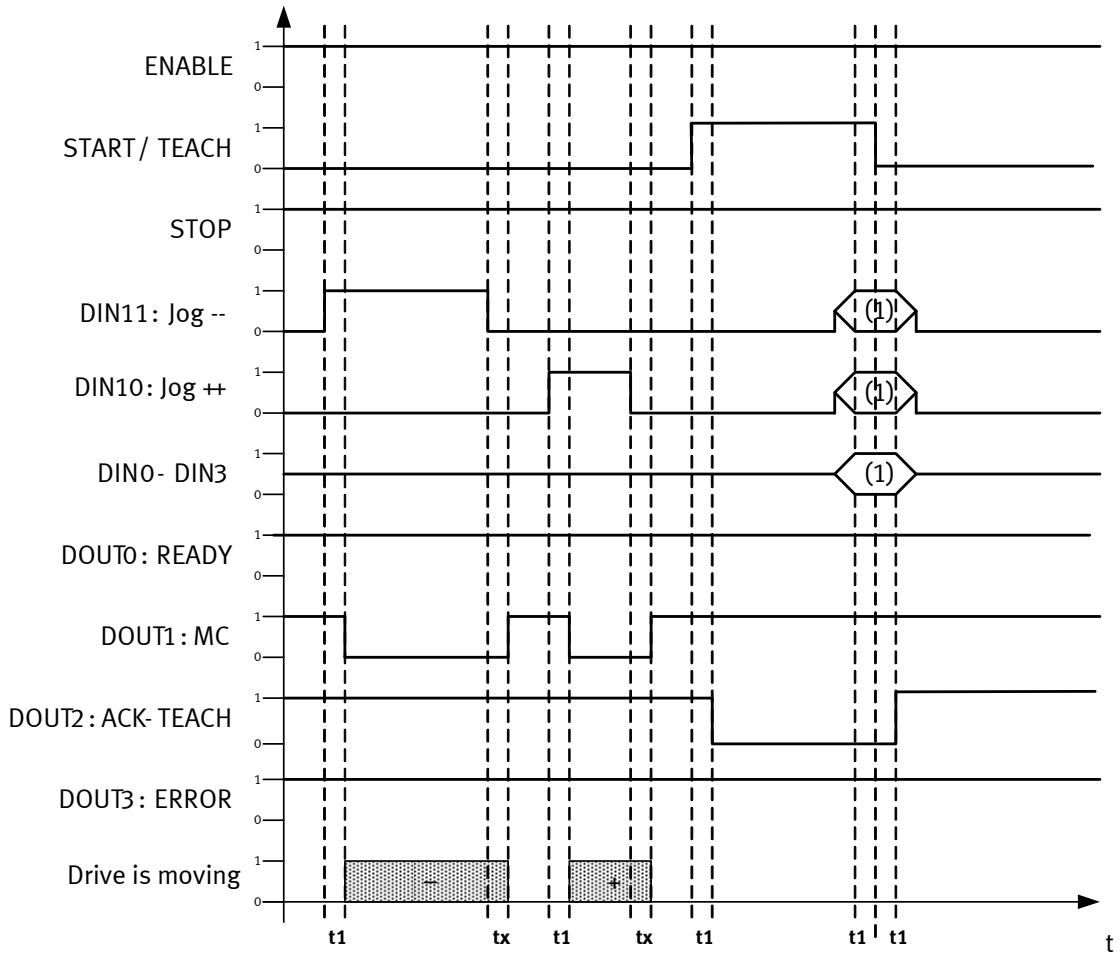
Figure 3.10 Tracé du signal avec la fonction pas à pas positive ou négative



1 =1,6 ms

tx = x ms (en fonction des rampes de freinage)

Figure 3.11 Tracé du signal lors de l'activation simultanée / légèrement décalée des deux signaux



1 =1,6 ms

tx = x ms (en fonction des rampes de freinage)

(1) Réglage de la position cible à programmer

Figure 3.12 Comportement à l'entrée Teach (apprentissage)

3.5.15 Enchaînement d'enregistrements de déplacements avec changement de positionnement / régulation de couple

L'enchaînement d'enregistrements de déplacements permet d'enchaîner plusieurs ordres de positionnement, lesquels forment alors une séquence. Les déplacements vers les positions respectives sont effectués successivement. Caractéristiques de l'enchaînement des enregistrements de déplacements :

- L'ensemble des 63 enregistrements de positionnement du tableau des enregistrements de déplacements sont paramétrables.
- Outre les séquences linéaires, il est également possible de réaliser des enchaînements cycliques, (enchaînements sans fin),
- Une position de suivi librement paramétrable est disponible pour chaque étape.
- Deux entrées TOR, NEXT 1 et NEXT 2, font office de conditions d'évolution du programme de déplacement.
- Avec la commande E/S, l'enchaînement des enregistrements de déplacements offre 7 possibilités de reprise, c'est-à-dire 7 séquences potentielles différentes. Sous FHPP, l'accès peut être librement sélectionné et le nombre est limité uniquement par le

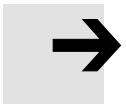
nombre maximal d'enregistrements de positionnement.

- Le traitement des lignes du programme de déplacement est effectué toutes les 1,6 ms. Ainsi, une sortie paramétrée restera configurée pour une durée min. de 1,6 ms.
- La commande de l'enchaînement des enregistrements de déplacements peut s'effectuer via des entrées TOR. Les entrées TOR dont les niveaux (High/Low) sont exploités, doivent rester stables pendant au moins 1,6 ms (durée du cycle de la commande séquentielle de l'enchaînement des enregistrements de déplacements).
- À partir de chaque enregistrement de déplacement, il est possible de démarrer un autre enregistrement de déplacement quel qu'il soit. La transition vers un nouvel enregistrement de déplacement est possible sans que la vitesse finale = 0.

Conditions d'évolution

Valeur	Condition	Abrév.	Description
0	-	End	Pas d'évolution automatique.
1	Motion Complete	MC	L'évolution a lieu lorsque la condition Motion Complete est remplie (fenêtre des tolérances). Lors du positionnement, l'axe reste alors immobile pendant un moment si une vitesse finale de « 0,00 » min^{-1} a été paramétrée.
4	Arrêt	STS	L'évolution a lieu lorsque l'entraînement est à l'arrêt et que le temps programmé pour le pontage de la phase d'accélération a eu lieu. L'arrêt ne signifie pas uniquement la fin de l'enregistrement de positionnement (MC), mais également un blocage à un emplacement défini. Le chronométrage débute au moment où l'enregistrement de déplacement démarre.
5	Zeit [Heure]	TIM	L'évolution a lieu lorsque le temps programmé s'est écoulé. Le chronométrage commence avec le démarrage de l'enregistrement de déplacement.
6	NEXT (front positif)	NRI	L'évolution a lieu immédiatement après un front positif sur DIN10 (NEXT1) ou DIN11 (NEXT2).
7	NEXT (front négatif)	NFI	L'évolution a lieu immédiatement après un front négatif sur DIN10 (NEXT1) ou DIN11 (NEXT2).
9	NEXT (front positif) en attente	NRS	L'évolution a lieu après le message Motion Complete et un front positif sur DIN10 (NEXT1) ou DIN11 (NEXT2).
10	NEXT (front négatif) en attente	NFS	L'évolution a lieu après le message Motion Complete et un front négatif sur DIN10 (NEXT1) ou DIN11 (NEXT2).

Tableau 3.21 Conditions d'évolution



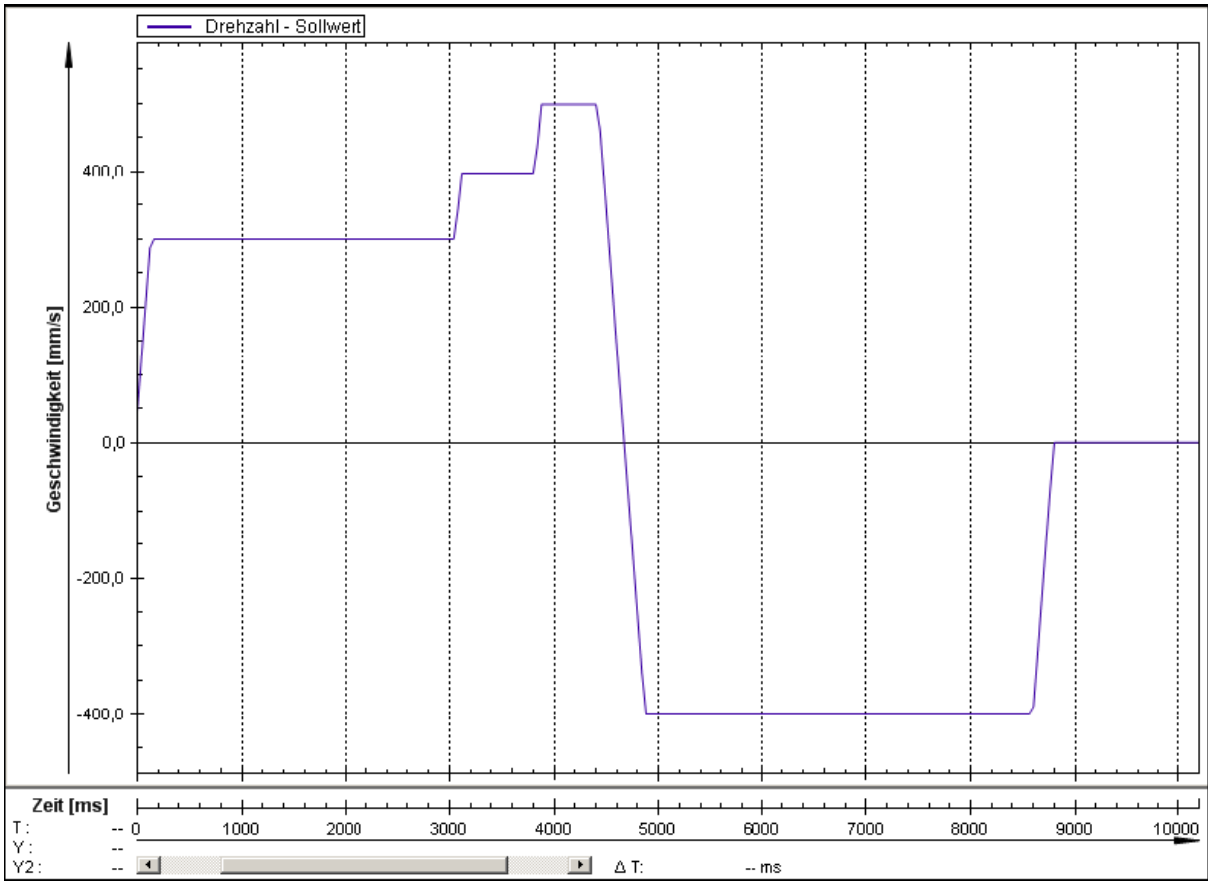
Nota

L'indication de temps pour STS et TIM représente la durée saisie dans le profil de déplacement. Le temps commence de s'écouler dès l'exécution de l'enregistrement de déplacement.

Profils de vitesse avec vitesse finale ‹› 0

Position List | **Position Profiles**

No.	Vel. [rpm]	Accel. [rpm/s]	Decel. [rpm/s]	Smooth [%]	Time [ms]	Start D. [ms]	Fin.Vel. [rpm]	Startcond.	Comment
0	200,00	2000,0	2000,0	0	3000	0	0,00	Ignore	
1	240,00	2000,0	2000,0	0	0	0	200,00	Ignore	
2	60,00	60,0	60,0	0	0	0	0,00	Ignore	
3	60,00	60,0	60,0	0	0	0	0,00	Ignore	
4	60,00	60,0	60,0	0	0	0	0,00	Ignore	
5	60,00	60,0	60,0	0	0	0	0,00	Ignore	
6	60,00	60,0	60,0	0	0	0	0,00	Ignore	
7	60,00	60,0	60,0	0	0	0	0,00	Ignore	



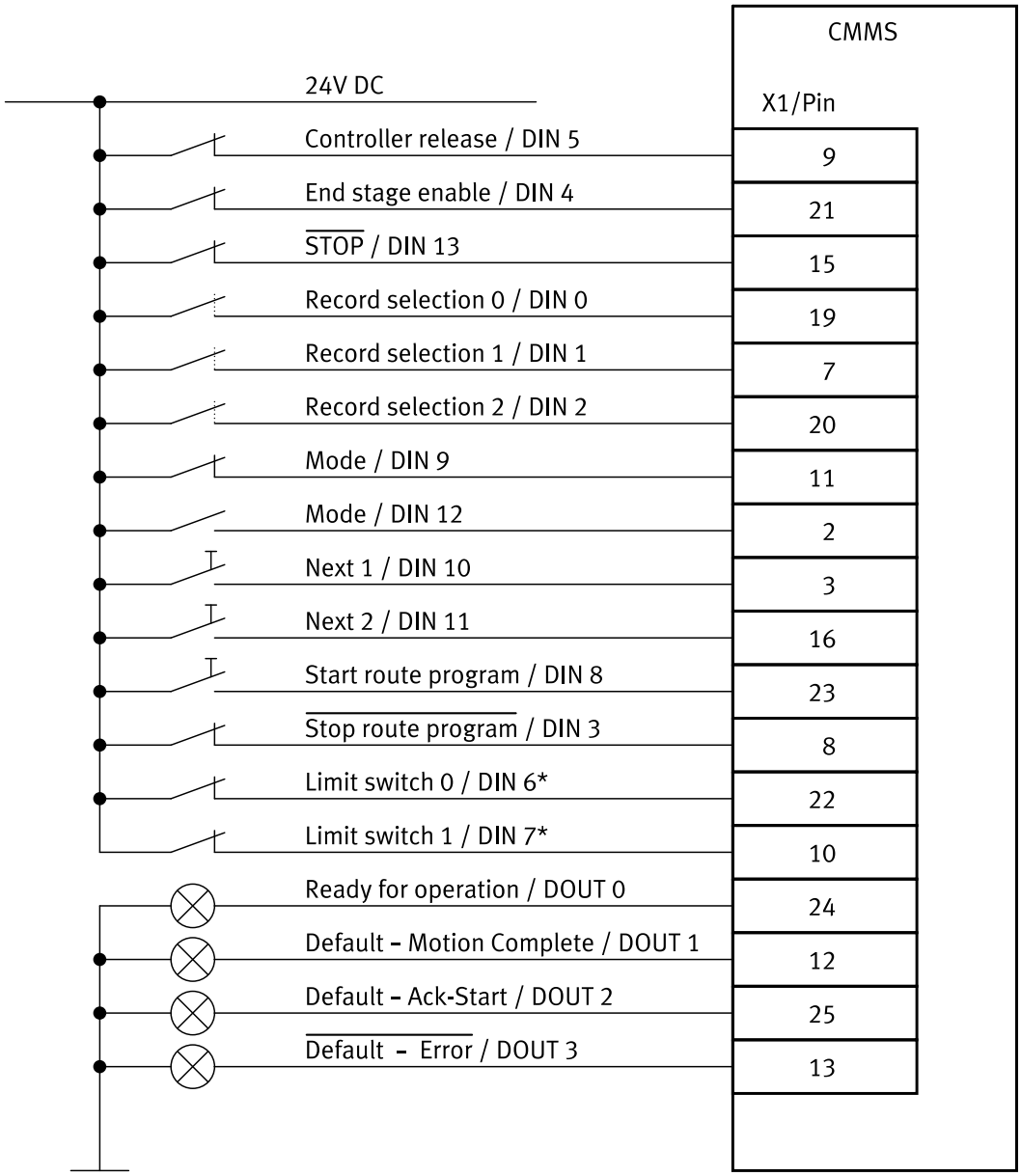
Nota

Les profils d'enregistrements de déplacements qui contiennent une vitesse finale ‹› 0, ne doivent **PAS** être utilisés pour des enregistrements individuels dans la mesure où l'entraînement poursuit alors son déplacement de manière incontrôlée.

Activation de l'enchaînement d'enregistrements

Pour démarrer l'enchaînement d'enregistrements en mode E/S, il convient de sélectionner le Mode 2.

Interface E/S nécessaire pour l'enchaînement d'enregistrements



Le schéma des connexions illustre la position des interrupteurs lorsque le mode de fonctionnement est actif.

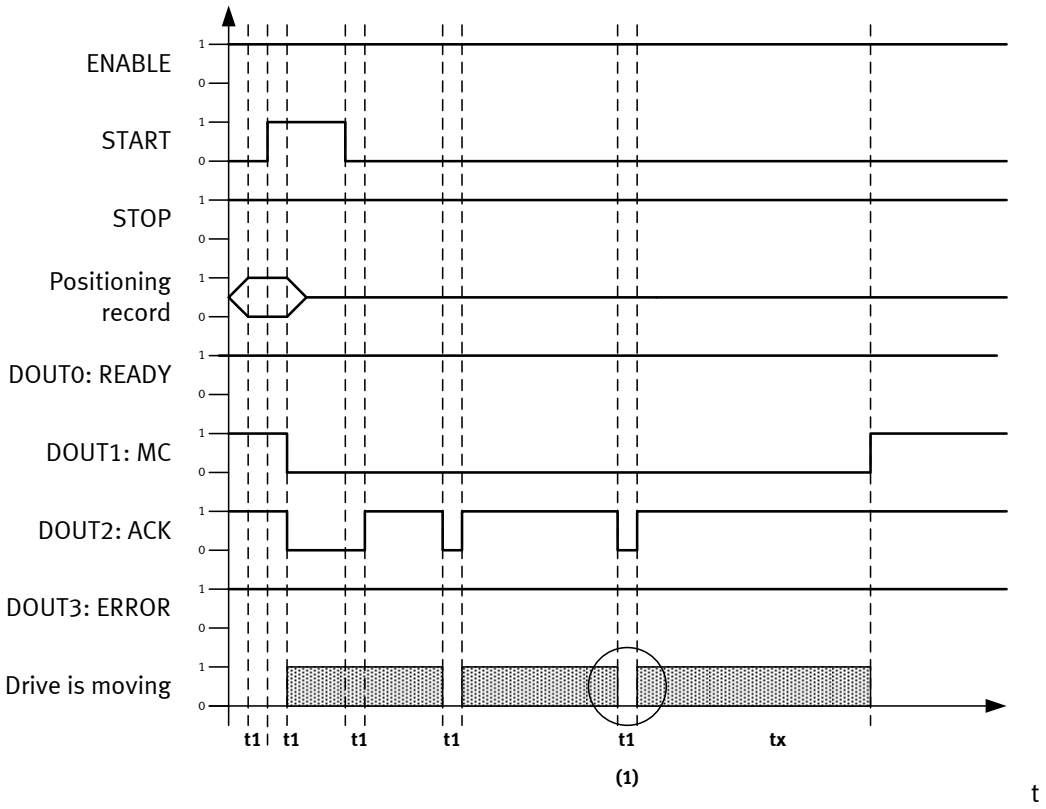
*) Les capteurs de fin de course sont réglés par défaut sur « contact NF » (configuration via FCT)

Avec l'enlèvement de DIN3 « Pause enchaînement d'enregistrements », l'enchaînement d'enregistrements en cours est immobilisé à la position actuelle. Si DIN3 est réactivé, l'enchaînement d'enregistrements reprend automatiquement à partir de cette position.

L'enlèvement de DIN9 « Changement de mode » entraîne l'achèvement de l'enchaînement d'enregistrements en cours. L'enregistrement de déplacement en cours est terminé avant d'être arrêté.

L'enlèvement de DIN13 « Arrêt » provoque l'interruption de l'enchaînement d'enregistrement. Ce dernier doit donc être réinitialisé.

Diagrammes de temps de réponse des E/S

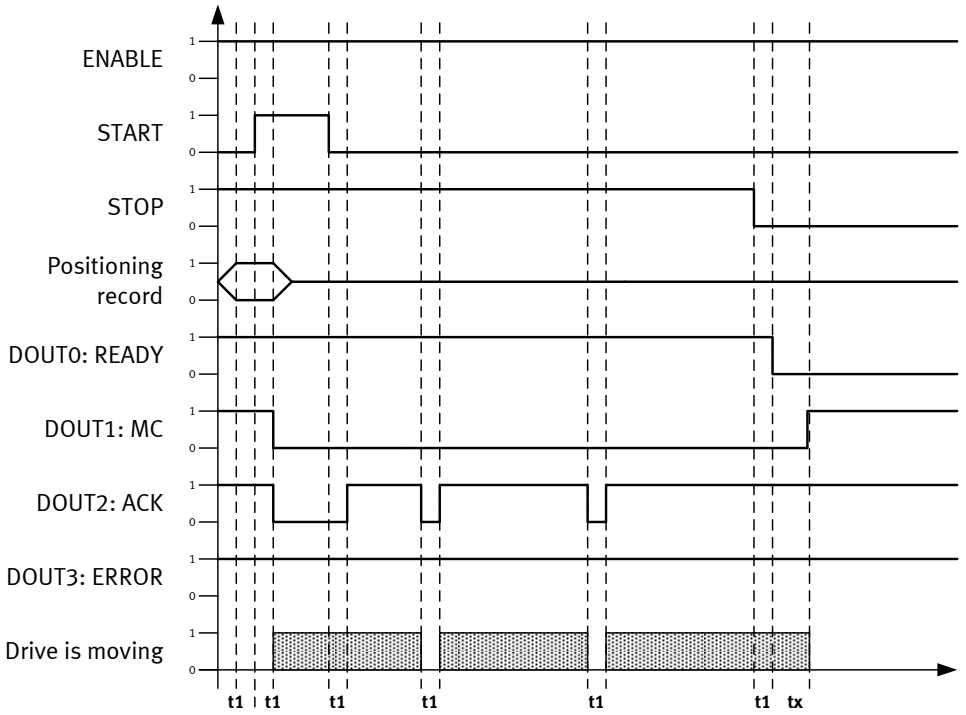


1 =1,6 ms

tx = x ms (en fonction du positionnement)

(1) Vaut pour les enregistrements de déplacement avec vitesse finale = 0

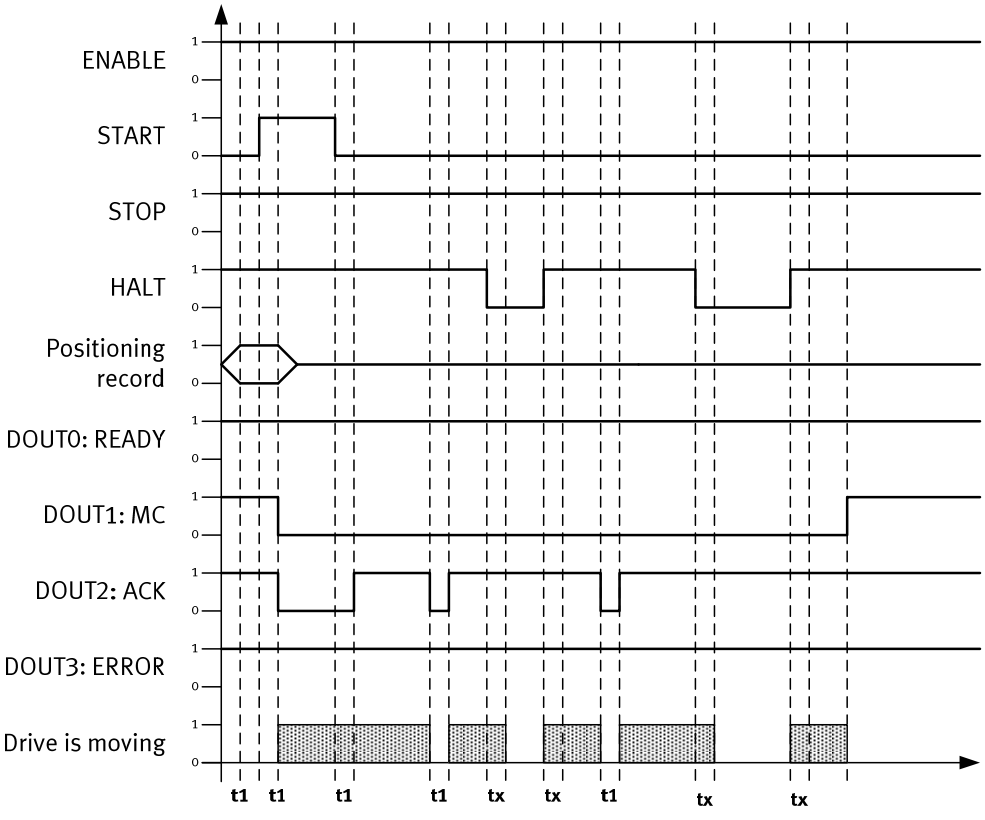
Figure 3.13 Tracé du signal au démarrage d'une séquence avec DIN0 ... DIN2 (enregistrement de déplacement 1 ... 7)



t1 =1,6 ms

tx = x ms (en fonction des rampes de freinage)

Figure 3.14 Tracé du signal en cas d'interruption via une entrée Stop



t1

=1,6 ms

tx = x ms (en fonction des rampes de freinage)

Figure 3.15 Tracé du signal lors d'une interruption et d'une poursuite via une entrée HALT (Pause)

3.5.16 Mesure à la volée

Cette fonctionnalité offre la possibilité d'enregistrer la valeur réelle de la position sur le front ascendant ou descendant de l'entrée digitale DIN9. Cette valeur réelle de la position peut ensuite p. ex. être utilisée pour le calcul au sein d'une commande.

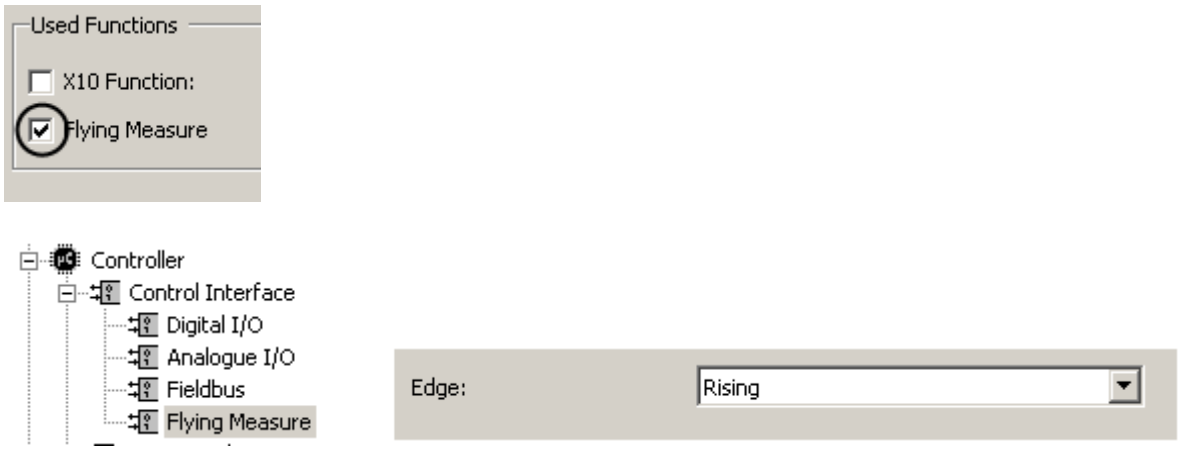
FHPP

PNU 350_1	sample_position_rising_edge
PNU 350_2	sample_position_falling_edge

CANopen

Objet 204A_05	sample_position_rising_edge
Objet 204A_06	sample_position_falling_edge

Cette fonction est activée lors de la configuration et le front à surveiller est sélectionné.



La fonction Mesure à la volée prend en charge la mesure continue, c'est-à-dire que le front configuré est surveillé et les valeurs réelles de position enregistrées sont écrasées à chaque nouvel évènement de mesure.

3.5.17 Positionnement sans fin

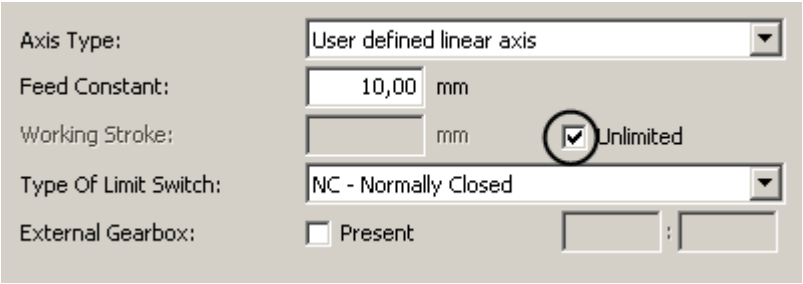
Pour les applications telles que « bande transporteuse cadencée » ou plateau à indexation, un positionnement sans fin dans une direction via des enregistrements de déplacements est possible.

Dans le mode test pas à pas, aucun positionnement sans fin n'est possible dans la mesure où ce sont toujours des positions absolues qui sont utilisées comme destination.

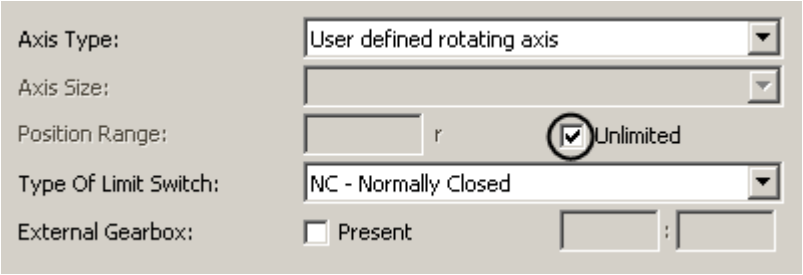
Pour les enregistrements de position relatifs, un dépassement du compteur de position est possible, c'est-à-dire que le compteur passe p. ex. de +32767 rotations à -32768 rotations.

Afin de pouvoir utiliser la fonction de positionnement sans fin, les paramétrages suivants doivent être réalisés lors de la configuration.

Pour les axes linéaires :



Pour les axes de rotation :



La fonction de positionnement sans fin est sélectionnée en activant la coche de sélection « Course/Plage de positions illimitées ». Actuellement, la sélection est uniquement prise en compte pour les axes linéaires et de rotation définis par l'utilisateur.

Nota

- Pour les axes illimités, les capteurs de fin de course matériels peuvent uniquement être utilisés pour le déplacement de référence.
- Les fins de courses du logiciel sont désactivées.

3.5.18 Enregistrements de déplacements relatifs

Lors de l'utilisation d'enregistrements de déplacements relatifs, respecter les points suivants.

Le régulateur est un régulateur 16 bits. Cela signifie que le régulateur calcule en interne avec 65536 pas de progression par rotation. Le régulateur utilise des nombres entiers (Integer) pour ses calculs. Le régulateur arrondit au nombre entier supérieur les enregistrements de déplacements pour lesquels le résultat final n'est pas un nombre entier. Ainsi, des écarts peuvent être constatés lors du positionnement sans fin.

Ex. : Plateau à indexation.

4 Positions. (90°) 65536:4= 16384 ----› Integer (nombre entier)

6 Positions. (60°) 65536:6= 10922,666 ----› Le régulateur se positionne sur 10923.

4. Sécurité fonctionnelle

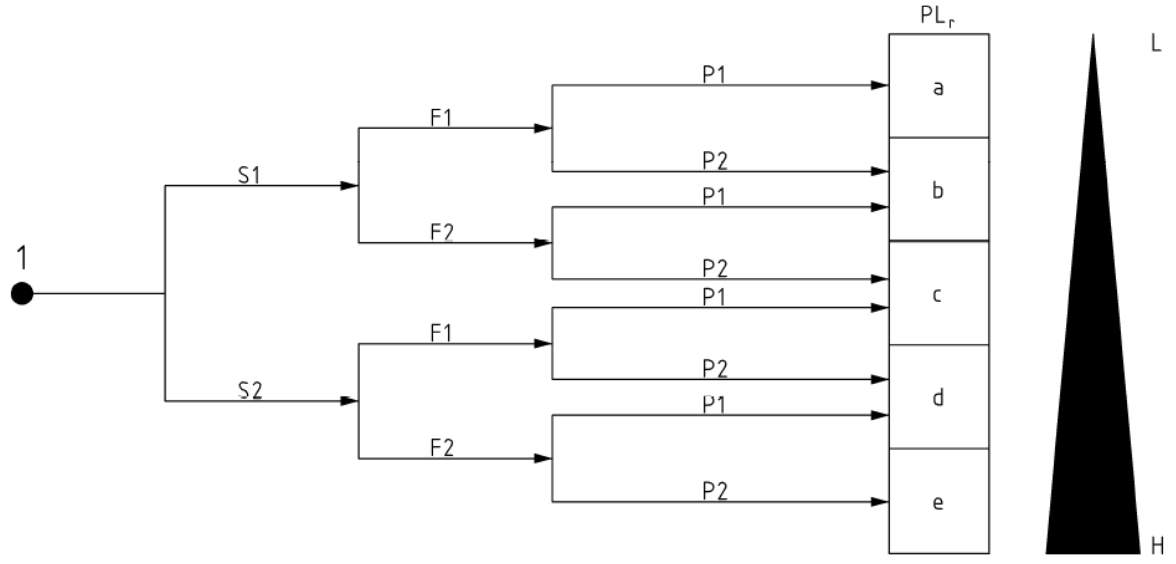
4.1 Généralités, utilisation conforme à l'usage prévu

Les régulateurs de position de la gamme CMMS-ST-G2 supportent les fonctions de sécurité « Safe Torque off (STO) » et « Safe Stop 1 (SS1) » avec protection contre les démarrages intempestifs, conformément aux exigences des normes EN 61508, niveau d'intégrité SIL 2 et EN ISO 13849–1, niveau de performance PL d.

L'immobilisation de la machine doit être prévue et assurée par la commande de machine. Ceci vaut tout particulièrement pour les axes verticaux sans mécanisme autobloquant ni compensation de poids.

Le constructeur de machines doit effectuer une estimation des risques conformément à la directive relative aux machines 2006/42/CE. Sur la base de l'estimation des risques, le constructeur de machines conçoit le système de sécurité pour l'ensemble de la machine en incluant tous les composants intégrés. Tous les actionneurs électriques sont également à prendre en considération.

Pour l'estimation des risques, la nouvelle norme EN ISO 13849 utilise un nouveau graphe de risques et un principe différent de la norme EN 954 pour satisfaire aux exigences requises.



1 Point de départ pour l'évaluation de la contribution de la réduction du risque

L Contribution faible de la réduction du risque

H Contribution élevée de la réduction du risque

PL_r Niveau de performance requis

Paramètres du risque

S Sévérité des blessures

S1 Légère (blessure généralement réversible)

S2 Grave (blessure généralement irréversible, incluant la mort)

F Fréquence et/ou durée d'exposition au danger

F1 De rare à peu fréquent et/ou la durée d'exposition au danger est brève

F2 De fréquent à permanent et/ou la durée d'exposition au danger est prolongée

P Possibilité d'éviter le danger ou de limiter les dommages

P1 Possible dans certaines conditions

P2 Peu probable

Figure 4.1 Graphe de risques pour la détermination du PL_r

La norme EN 60204-1 traite, entre autres, des mesures à prendre en cas d'urgence et définit les concepts de COUPURE D'URGENCE et d'ARRÊT D'URGENCE (voir le tableau).

Action	**Définition (EN 60204-1)**	**Cas de danger**
COUPURE D'URGENCE	Sécurité électrique d'urgence par coupure de l'énergie électrique dans toute l'installation ou dans une partie de celle-ci.	La COUPURE D'URGENCE doit être utilisée en cas de risque d'électrocution ou d'un autre danger d'origine électrique.
ARRET D'URGENCE	Sécurité fonctionnelle en cas d'urgence par immobilisation d'une machine ou de pièces en mouvement.	L'ARRÊT D'URGENCE est destiné à arrêter un processus ou un mouvement dans la mesure où celui-ci entraîne une mise en danger.

Tableau 4.1 COUPURE D'URGENCE et ARRÊT D'URGENCE selon EN 60204-1

La norme EN 61800-5-2 décrit différentes fonctions de sécurité devant être employées en fonction de l'application concernée.

Pour les régulateurs de position de la gamme CMMS-ST-G2, les fonctions de sécurité STO et SS1 sont assurées par des circuits de protection externes.

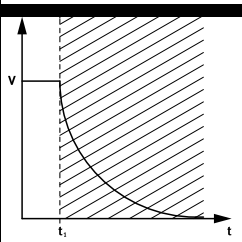
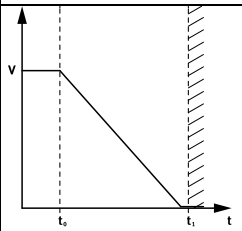
Fonction de sécurité selon EN 61800-5-2		**Composant coup de poing***	**Comportement à l'arrêt**	**Catégorie d'arrêt selon EN 60204-1**
STO	Safe Torque off	PNOZ X2P (Sorties relais à commande forcée : – 2 contacts de sécurité non retardés Possibilités de raccordement pour : – Bouton d'arrêt d'urgence – Limiteur de course de la porte de protection – Bouton-poussoir de mise en route)		0
SS1	Safe Stop 1	PNOZ XV2P (Sorties relais à commande forcée : – 2 contacts de sécurité non retardés – 2 contacts de sécurité temporisés Possibilités de raccordement identiques X2P ; Temporisation du retour fixe ou réglable ; Annulation de la durée de temporisation via le bouton-poussoir Reset)		1
*ou interrupteur de sécurité similaire avec contacts de sécurité appropriés				

Tableau 4.2 Récapitulatif de la fonction de sécurité selon EN 61800-5-2

Le Tableau 4.3 tableau 4.3 contient un récapitulatif des différentes catégories d'arrêt.

Catégorie d'arrêt	**Type**	**Action**
0	Immobilisation non commandée par coupure immédiate de l'énergie.	COUPURE D'URGENCE ou ARRET D'URGENCE
1	Immobilisation commandée et coupure de l'énergie lorsque l'immobilisation est atteinte.	ARRET D'URGENCE
2	Immobilisation commandée sans coupure de l'énergie à l'arrêt.	pas adapté à COUPURE D'URGENCE ou ARRET D'URGENCE

Tableau 4.3 Catégories d'arrêt

4.2 Fonction « Safe Torque off (STO) » intégrée

Avertissement

Les fonctions de sécurité générales ne protègent pas des électrocutions mais uniquement des mouvements dangereux de la machine !

4.2.1 Généralités/Description de la fonction « Safe Torque off (STO) »

Avec la fonction Safe Torque off (STO), la mise hors tension de l'activation d'étage de sortie et de l'alimentation de l'étage de sortie de puissance permet de couper l'alimentation du moteur en toute sécurité. L'actionneur ne doit générer ni couple ni force, et ainsi aucun mouvement dangereux. Si la fonction STO est activée pour un actionneur en mouvement, le moteur commence à tourner en roue libre de manière incontrôlée après 3,2 ms au maximum. La commande de freinage automatique est activée simultanément. Si des moteurs avec frein de maintien sont utilisés, le frein subit une usure à chaque désactivation de la fonction STO. Utiliser, pour cette raison, la fonction SS1 pour les moteurs sans frein de maintien STO. La description de la fonction SS1 est décrite au chapitre suivant 4.3. Les interventions manuelles de réglage, de montage ou de dépannage constituent des exemples d'application pour la fonction STO.

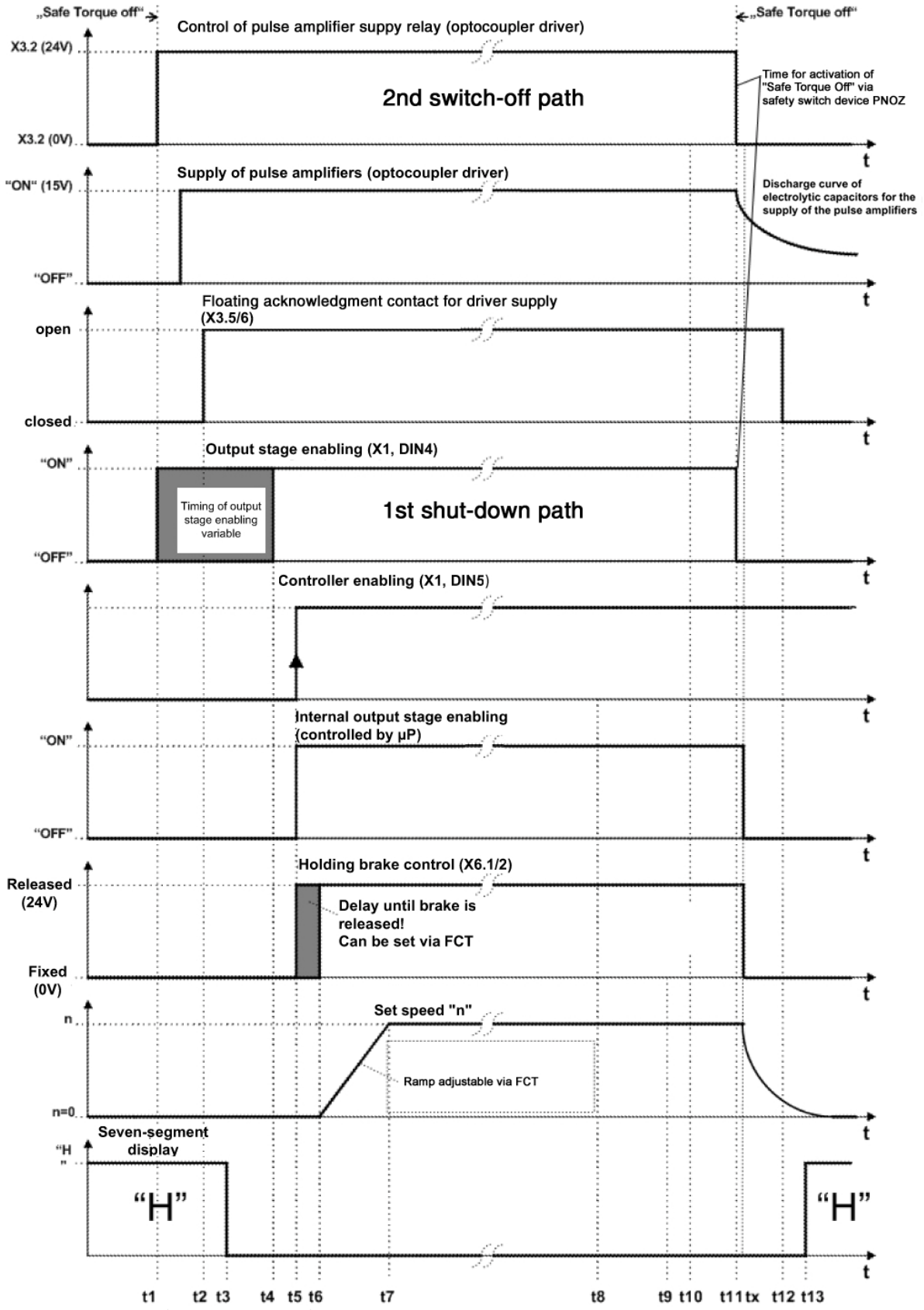
L'utilisation de la solution intégrée offre plusieurs avantages :

Avantages

- réduction des composants externes, p. ex. contacts
- réduction du câblage et de l'encombrement dans l'armoire électrique
- d'où une réduction des coûts

La disponibilité de l'installation constitue un autre avantage. Avec la solution intégrée, le circuit intermédiaire du régulateur peut rester chargé. Ainsi, il n'y a plus de temps d'attente significatifs lors de la remise en marche de l'installation.

4.2.2 Diagramme de temps STO


„Safe Torque off“
„Safe Torque off“
Control of pulse amplifier suppy relay (optocoupler driver)
X3.2 (24V)
X3.2 (0V)
2nd switch-off path
Time for activation of "Safe Torque Off" via safety switch device PNOZ
t
Supply of pulse amplifiers (optocoupler driver)
"ON" (15V)
"OFF"
Discharge curve of electrolytic capacitors for the supply of the pulse amplifiers
Floating acknowledgment contact for driver supply (X3.5/6)
open
closed
Output stage enabling (X1, DIN4)
"ON"
"OFF"
Timing of output stage enabling variable
1st shut-down path
Controller enabling (X1, DIN5)
Internal output stage enabling (controlled by µP)
Holding brake control (X6.1/2)
Released (24V)
Fixed (0V)
Delay until brake is released! Can be set via FCT
Set speed "n"
n
n=0
Ramp adjustable via FCT
Seven-segment display
"H"
t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7 t8 t9 t10 t11 tx t12 t13

tx = 1,6 ms (durée de cycle du régulateur)

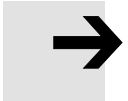
Figure 4.2 Diagramme de temps de réponse de la fonction de sécurité STO

Redémarrage après activation de l'« Arrêt sécurisé »

Avant toute nouvelle mise en marche, vérifier que tous les risques ont été éliminés et que l'installation peut à nouveau fonctionner de manière sûre. Si l'installation est équipée de zones accessibles, il convient de procéder à un acquittement manuel en utilisant la touche optionnelle S2 (voir exemple de circuit).

Pour remettre sous tension l'étage de sortie du régulateur CMMS-ST-G2, et, par conséquent, actionner le moteur raccordé, effectuer les opérations suivantes :

1. La commande du relais de commutation de la tension d'alimentation du circuit d'attaque de l'étage de sortie (2e chemin de mise hors circuit) a lieu au moment t1 via [X3] avec 24 V entre broche2 et broche3.
2. L'alimentation pilote est chargée.
3. Le contact d'accusé de réception libre de potentiel ([X3] broche 5 et 6) pour le contrôle de plausibilité entre la commande du relais pour l'alimentation pilote est ouvert 20 ms max. après t1 (t2-t1) et l'alimentation pilote est coupée.
4. Env. 10 ms après l'ouverture du contact d'accusé de réception, le « H » s'éteint à l'affichage au moment t3.
5. Le moment pour l'activation d'étage de sortie ([X1], DIN4) peut largement être librement sélectionné (t4-t1). L'activation doit s'effectuer simultanément avec la commande du relais pilote, mais env. 10 µs (t5-t4) avant le front ascendant de l'activation du régulateur ([X1], DIN5) en fonction de l'application.
6. Le front ascendant de l'activation du régulateur au moment t5 entraîne le desserrage du frein de maintien du moteur (dans la mesure où il existe) et il y a activation interne d'étage de sortie. Le desserrage du frein est uniquement possible si la commande du relais pour la commutation de l'alimentation pilote est en attente. Le logiciel de paramétrage permet de régler une temporisation du début du déplacement (t6-t5), ce qui a pour effet que l'entraînement est réglé sur la vitesse de « 0» pour le temps prescrit, et qu'il ne commence à se déplacer à la vitesse réglée qu'après écoulement de ce temps au moment t6.
7. Au moment t7, l'entraînement a atteint la vitesse réglée. Il est possible de paramétrer les réglages de rampe nécessaires au moyen du logiciel de paramétrage FCT.



Nota

Si des forces extérieures sont appliquées à l'actionneur (p. ex. des charges suspendues), des mesures supplémentaires (p. ex. frein mécanique) sont nécessaires afin d'éviter tout risque d'accident.

Il est préférable d’opter pour la fonction d’arrêt Safe Stop 1 (SS1), avec laquelle l’actionneur est réglé pour s’arrêter.

4.2.3 Exemple de circuit CMMS-ST STO

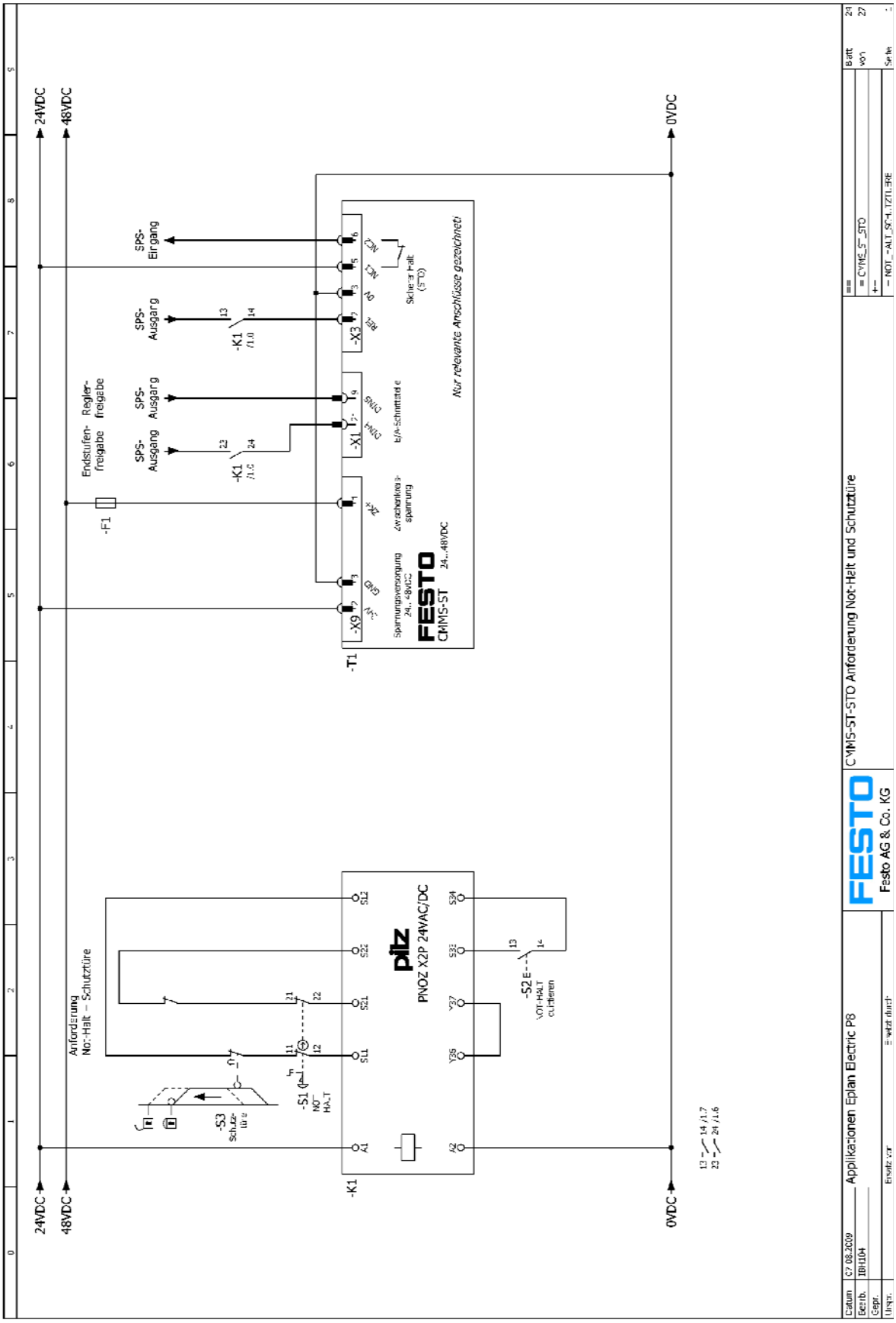


Figure 4.3 Schéma de circuit de la fonction de sécurité STO avec CMMS-ST-G2

4.2.4 Explications relatives à l'exemple de circuit

L'exemple de circuit présent une combinaison du CMMS-ST-G2 avec un interrupteur de sécurité coup de poing PILZ PNOZ X2P. La commande se compose d'un arrêt d'urgence combiné à des portes de protection. Au total, il est possible de raccorder en série trois éléments de circuit. Il reste toujours la possibilité d'utiliser un interrupteur de position de porte qui garde la porte de protection fermée jusqu'à immobilisation de l'actionneur ou jusqu'à ce que le signal « Signal de retour de l'alimentation du circuit d'attaque » affiche l'état sûr et le contrôle de vraisemblance est réussi.

Pour des informations relatives aux caractéristiques techniques comme le courant max., se reporter à la fiche technique des interrupteurs de sécurité.

4.2.5 Demande d’arrêt d’urgence, surveillance de la porte de protection

Après avoir actionné l’arrêt d’urgence ou ouvert la porte de protection, les deux contacts NO de K1 (13, 14 et 23, 24) s’ouvrent immédiatement. Il s'ensuit l'arrêt immédiat de l'activation d'étage de sortie ainsi que de l'alimentation pilote via [X3], broche 2. Au niveau de l’installation, empêcher toute ouverture involontaire de la porte de protection.

Env. 80 ms après l'ouverture des contacts PNOZ dédiés à la désactivation de l'alimentation pilote, le contact d'accusé de réception ([X3], broches 5 et 6) se ferme.

Au min. 30 ms après la fermeture du contact d'accusé de réception libre de potentiel, le symbole « H » indiquant l'« arrêt sécurisé » apparaît sur l'affichage à 7 segments du régulateur.

En raison du circuit dessiné, un fonctionnement à deux canaux avec détection des courts-circuits transversaux est possible. Cela permet la détection :

- De mises à la terre dans les circuits de démarrage et d’entrée
- De courts-circuits dans les circuits d'entrée / de démarrage
- De courts-circuits transversaux dans le circuit d’entrée.

L’actionneur tourne en roue libre en raison de la suppression de l’activation d'étage de sortie et de la désactivation de l'alimentation pilote via [X3], broche 2.

4.2.6 Test de la fonction de sécurité

Après chaque cycle marche / arrêt de la machine, le dispositif coup de poing PNOZ X2P vérifie si les relais du dispositif de sécurité s'ouvrent et se ferment correctement.

La fonction de mise hors service de la désactivation d’étage de sortie doit être contrôlée régulièrement via l’API (p. ex., une fois par mois).

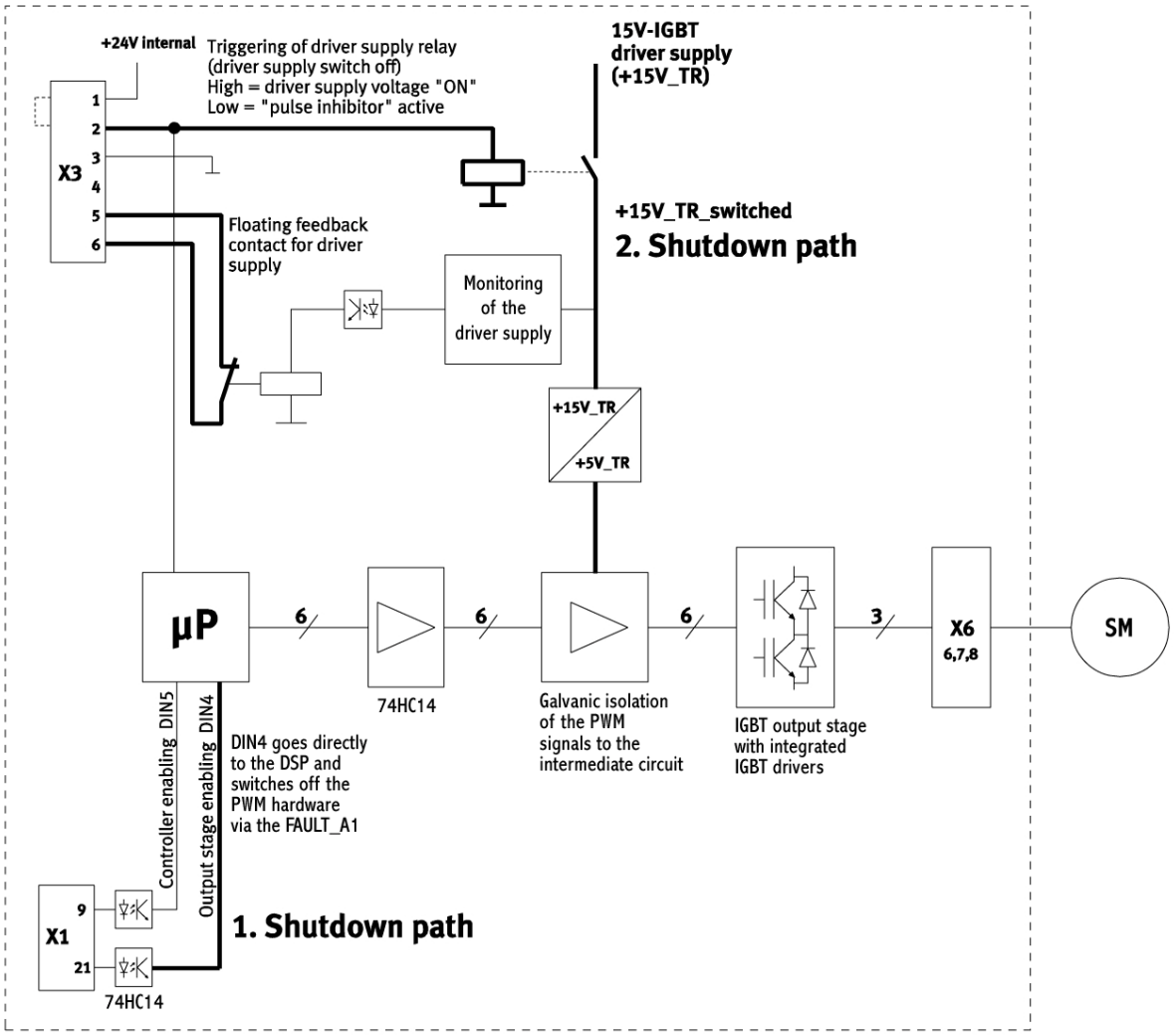


Figure 4.4 Schéma de connexion « Safe Torque Off » selon EN 61508, SIL 2

Attention

Si la fonction « Safe Torque off » n'est pas utilisée, il convient de ponter les broches 1 et 2 à [X3].

Pour la fonction « STO » selon EN 61508 SIL 2, il est nécessaire de disposer de deux canaux, c'est-à-dire qu'il faut empêcher à coup sûr une remise en marche par deux voies séparées totalement indépendantes l'une de l'autre. Ces deux voies, consistant à interrompre l'alimentation en énergie pour l'entraînement avec le blocage d'impulsion sécurisé, sont appelées chemins de coupure :

1. chemin de coupure :	activation d'étage de sortie via [X1] (blocage des signaux PWM ; les pilotes IGBT ne sont plus pilotés avec des modèles d'impulsion).
2. chemin de coupure :	interruption de l'alimentation des six étages finaux IGBT via [X3] à l'aide d'un relais (les pilotes optocoupleurs IGBT sont séparés de l'alimentation avec un relais, ce qui évite que des signaux PWM puissent parvenir aux IGBT). Entre la commande du relais pour l'alimentation pilote d'étage de sortie et la surveillance de l'alimentation de pilote, il y a un contrôle de plausibilité en µP. Celui-ci sert aussi bien à détecter les erreurs de blocage des impulsions qu'à supprimer le message d'erreur apparaissant en régime normal E 05-2 ("Tension basse, alimentation circuit d'attaque").
Contact d'acquittement libre de potentiel :	En outre, le circuit intégré dédié à la fonction « Safe Torque off » dispose d'un contact d'accusé de réception libre de potentiel ([X3] broches 5 et 6) pour la présence de l'alimentation pilote. Ce contact est un contact d'ouverture. Il doit p. ex. être guidé à la commande supérieure. La fonction de mise hors service de l’activation d’étage de sortie doit être contrôlée régulièrement via l’API (p. ex., une fois par mois ; contact ouvert = présence d'une alimentation pilote). En cas d'apparition d'un défaut lors du contrôle de vraisemblance, il convient d'interrompre le fonctionnement via la technique de commande, p. ex. en désactivant la tension du circuit intermédiaire ou l'activation de l'étage de sortie par l'API.

4.3 SS1, Safe Stop 1

4.3.1 Commentaire

Avec la fonction « Safe Stop 1 » (SS1), l'actionneur est mis à l'arrêt, puis l'alimentation de l'étage de sortie de puissance est désactivée. Ainsi, l'actionneur à l’arrêt ne peut générer ni couple ni force, et donc aucun mouvement dangereux.

4.3.2 Diagramme de temps de réponse SS1

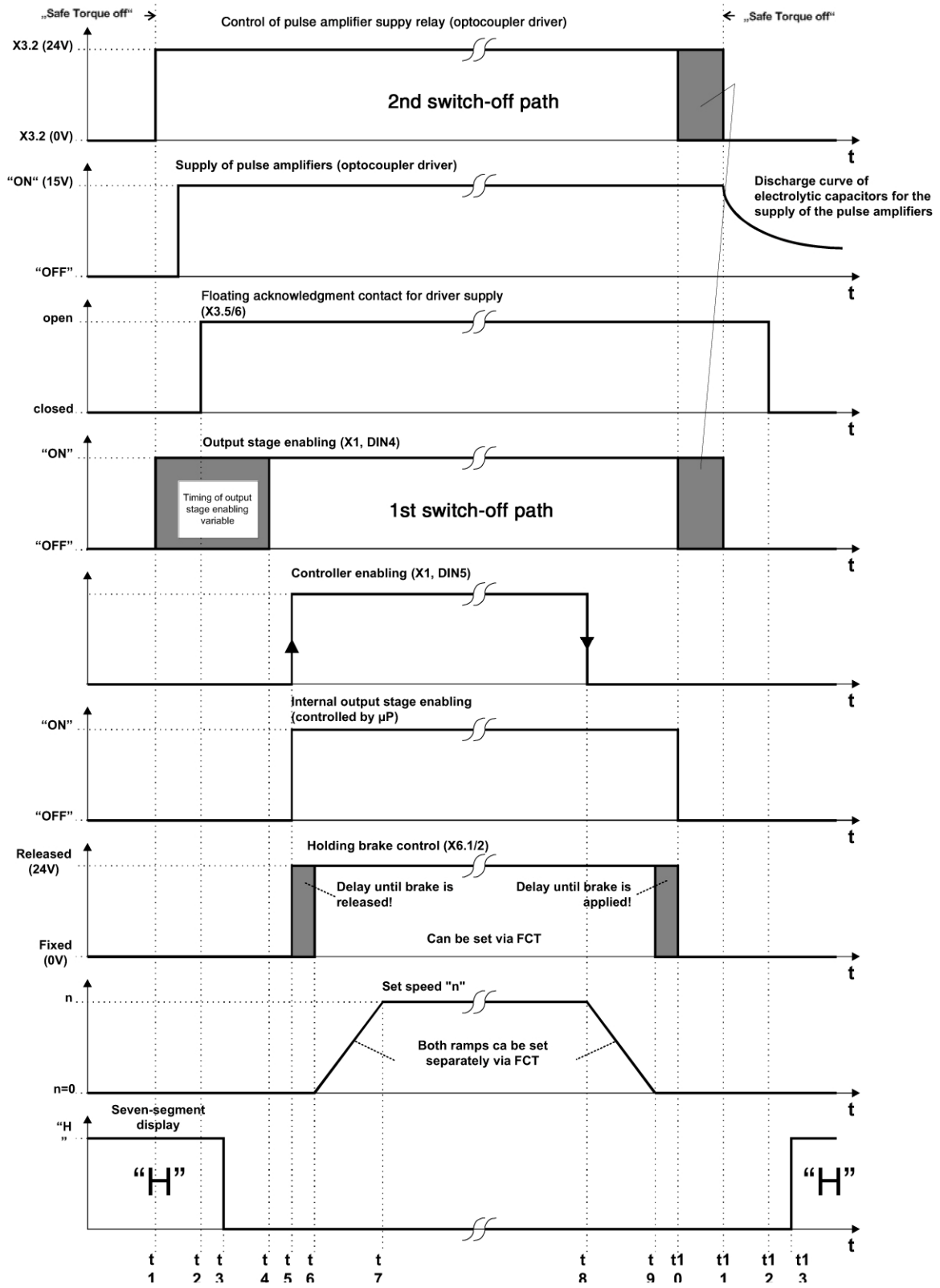


Figure 4.5 Diagramme de temps de réponse de la fonction de sécurité SS1

tv = t(PNOZ XV2p)

Le retard de coupure ty se déclenche dès que le contrôleur de moteur détecte un arrêt.

4.3.3 Description du diagramme de synchronisation :

Ce diagramme de temps de réponse est établi avec pour exemple la régulation de la vitesse en tenant compte de l'activation du régulateur DIN 5 à [X1]. Pour les applications avec bus de terrain, l'activation du régulateur est en outre commandée par le bus de terrain correspondant. Le mode de fonctionnement est également paramétrable par le logiciel de paramétrage en fonction de l'application.

Etat de départ :	- L'alimentation 24 V est couplée et le circuit intermédiaire est chargé. - Le régulateur est en « Arrêt sécurisé ». Cet état est affiché avec un « H » clignotant sur l'afficheur à sept segments.

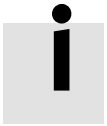
Pour activer à nouveau l'état final du régulateur, et pour faire donc fonctionner le moteur raccordé, effectuer les étapes suivantes :

1. La commande du relais de commutation de la tension d'alimentation du circuit d'attaque de l'étage de sortie (2e chemin de mise hors circuit) a lieu au moment t1 via [X3] avec 24 V entre broche2 et broche3.
2. L'alimentation pilote est chargée.
3. Le contact d'acquittement libre de potentiel ([X3] broche 5 et 6) pour le contrôle de plausibilité entre la commande du relais pour l'alimentation pilote est ouverte après 20 ms max. après t1 (t2-t1) et l'alimentation pilote est coupée.
4. Env. 10 ms après l'ouverture du contact d'accusé de réception, le « H » s'éteint à l'affichage au moment t3.
5. Le moment pour l'activation d'étage de sortie ([X1], DIN4) peut largement être librement sélectionné (t4-t1). L'activation doit s'effectuer simultanément avec la commande du relais pilote, mais env. 10 µs (t5-t4) avant le front ascendant de l'activation du régulateur ([X1], DIN5) en fonction de l'application.
6. Le front ascendant de l'activation du régulateur au moment t5 entraîne le desserrage du frein de maintien du moteur (dans la mesure où il existe) et il y a activation interne d'étage de sortie. Le desserrage du frein est uniquement possible lorsque la commande du relais pour la commutation de l'alimentation pilote est en attente, ce qui commande un MOSFET qui se trouve dans le circuit de courant du frein de maintien. Le logiciel de paramétrage permet de régler une temporisation du début du déplacement (t6-t5), ce qui a pour effet que l'entraînement est réglé sur la vitesse de « 0» pour le temps prescrit, et qu'il ne commence à se déplacer à la vitesse réglée qu'après écoulement de ce temps au moment t6. La temporisation du début du déplacement est réglée de façon que le frein de maintien disponible soit desserré en toute sécurité avant que le mouvement de rotation ne commence. Pour les moteurs sans frein de maintien, ce temps peut être réglé sur 0.
7. Au moment t7, l'entraînement a atteint la vitesse réglée. Il est possible de paramétrer les réglages de rampe nécessaires au moyen du logiciel de paramétrage FCT.

4.3.4 Activation de la fonction « Safe Stop 1 »

Les étapes suivantes montrent comment il est possible de faire passer un actionneur en rotation à l'état « Arrêt sécurisé » :

1. Avant d'activer la fonction « Safe Torque off », (c'est-à-dire désactiver le relais de l'alimentation pilote et mettre hors tension l'activation de l'étage de sortie, les deux chemins de coupure bloquant les signaux de modulation de largeur d'impulsions), l'actionneur doit être immobilisé par l'arrêt de la fonction d'activation du régulateur. La rampe de freinage (t9-t8) peut être réglée en fonction de l'application par le logiciel de paramétrage (« Accélération de freinage arrêt d'urgence »).
2. Une fois la vitesse 0 atteinte, l'entraînement est encore réglé sur cette valeur de consigne pour une temporisation de chute paramétrable (t10-t9). Lors de cette durée réglable, il s'agit de la temporisation d'activation du frein de maintien du moteur. Ce temps est fonction du frein de maintien et doit être paramétré par l'utilisateur. Pour les applications sans frein de maintien, ce temps peut être réglé sur 0.
3. Après écoulement de ce temps, l'activation d'étage de sortie interne de µP est verrouillée (t10).



Le frein de maintien est en tout cas activé après écoulement du « Temps de rampe de freinage + temporisation de chute réglée », même s'il n'a pas pu arrêter l'entraînement jusqu'alors.

4. À partir du moment t10, la fonction « Safe Torque off » peut alors être activée (commande du relais de l'alimentation pilote et désactivation simultanée de l'étage de sortie). Le temps (t11-t10) est fonction de l'application et doit être déterminé par l'utilisateur.
5. Avec le retrait du signal de commande pour le relais de coupure d'alimentation du pilote (t11), il se produit un déchargement des condensateurs dans cet embranchement de tension. Env. 80 ms (t12-t11) après le retrait du signal de commande pour le relais pour la coupure de l'alimentation pilote, le contact d'acquittement ([X3], broche 5 et 6) est fermé.

Au moment t13 apparaît l'affichage « H » pour la visualisation de la « Arrêt sécurisé » sur l'affichage à 7 segments du régulateur. Ceci se déroule au moins 30 ms après la fermeture du contact d'acquittement libre de potentiel (t13-t12).

4.3.5 Réglage du retard de coupure

Le retard de coupure du frein de maintien doit être réglé dans le FCT. Le temps paramétré est nécessaire dans la mesure où le frein ne se bloque pas immédiatement pour des raisons mécaniques. Si le temps paramétré est = 0 ou ‹= 10 ms, il est possible que des charges suspendues verticalement glissent brièvement.

4.3.6 Exemple de paramétrage FCT

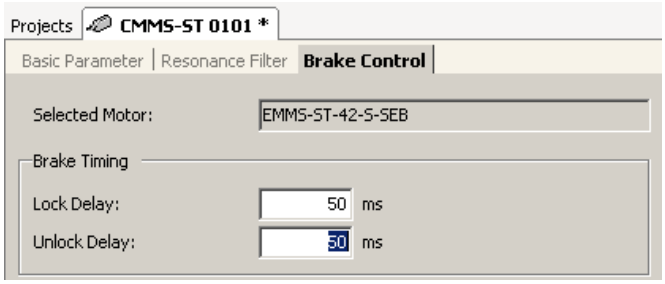


Figure 4.6 Exemple de paramétrage

4.3.7 Exemple de circuit CMMS-ST-G2 SS1

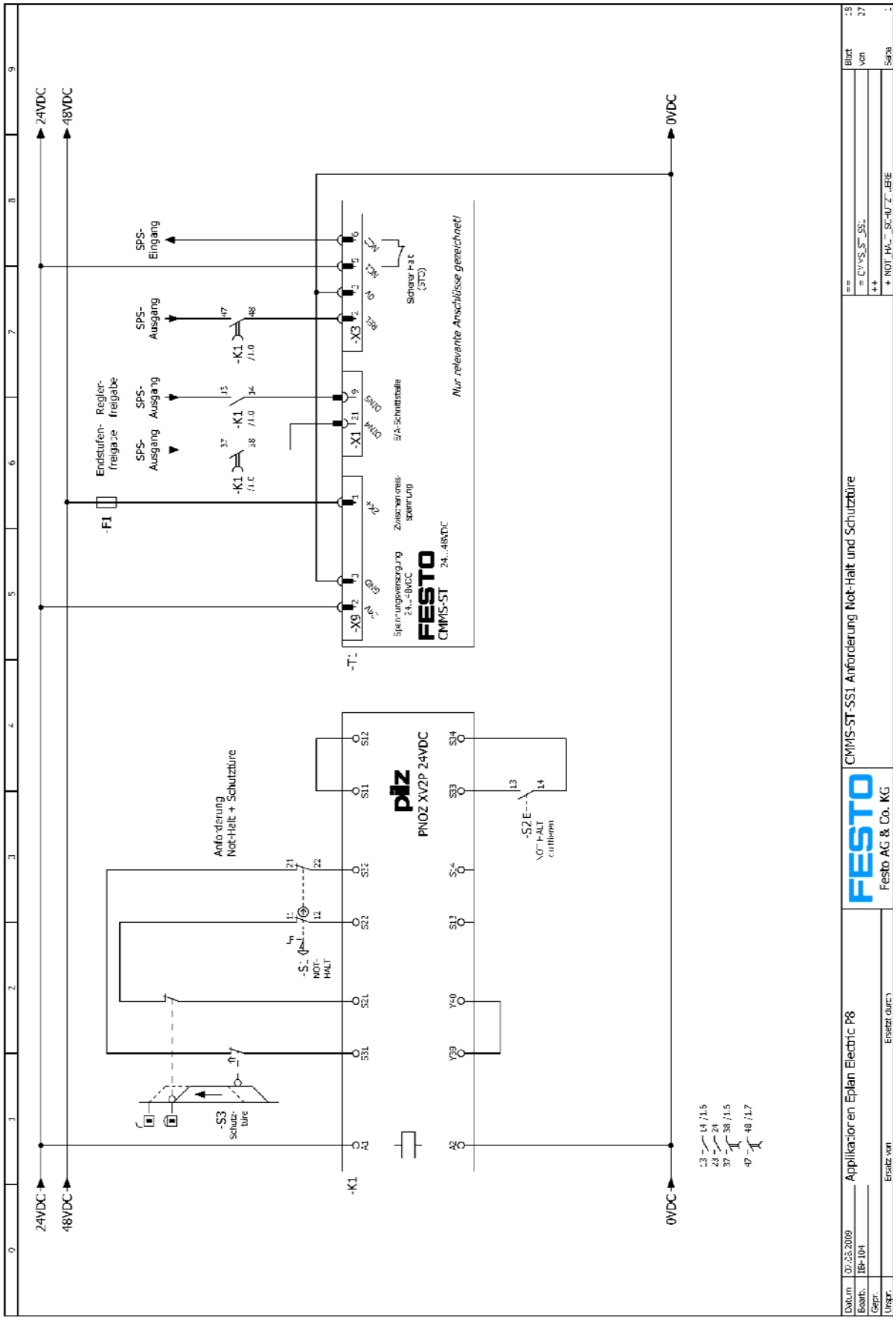


Figure 4.7 Schéma de circuit de la fonction de sécurité SS1 avec CMMS-ST-G2

4.3.8 Explications relatives à l'exemple de circuit

L'exemple de circuit indique une combinaison du CMMS-ST-G2 avec un interrupteur de sécurité coup de poing PILZ PNOZ XV2P. La commande se compose d'un arrêt d'urgence combiné à des portes de protection. Au total, il est possible de raccorder en série trois éléments de circuit. Il reste toujours la possibilité d'utiliser un interrupteur de position de porte qui garde la porte de protection fermée jusqu'à immobilisation de l'actionneur ou jusqu'à ce que le signal « Signal de retour de l'alimentation du circuit d'attaque » affiche l'état sûr et le contrôle de vraisemblance est réussi.

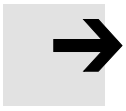
Pour des informations relatives aux caractéristiques techniques comme le courant max., se reporter à la fiche technique des interrupteurs de sécurité.

4.3.9 Demande d’arrêt d’urgence, surveillance de la porte de protection

Après avoir actionné l’arrêt d’urgence ou ouvert la porte de protection, le contact NO de K1 (13, 14) s’ouvre immédiatement. Cette ouverture entraîne l'arrêt immédiat de l'activation du régulateur. La fonction rampe du régulateur est activée. Le régulateur freine avec la temporisation Quick Stop paramétrée. Une fois la vitesse 0 atteinte, l'actionneur est encore réglé sur cette valeur de consigne pour une mise au repos retardée paramétrable. Lors de cette durée réglable, il s'agit de la temporisation d'activation du frein de maintien du moteur. Ce temps est fonction du frein de maintien et doit être paramétré par l'utilisateur. Pour les applications sans frein de maintien, ce temps peut être réglé sur 0.

Après écoulement de ce temps, l'activation d'étage de sortie interne de µP est verrouillée.

Après écoulement de la durée de temporisation du PNOZ, les deux contacts de temporisation de K1 (37, 38 et 47, 48) s'ouvrent. Ainsi, la commande du relais d'alimentation pilote et l'activation de l'étage de sortie sont simultanément désactivées.



Nota

La fonction rampe de la temporisation Quick Stop du contrôleur de moteur n'est pas surveillée.

Au niveau de l’installation, empêcher toute ouverture involontaire de la porte de protection.

L’utilisation du dispositif coup de poing PNOZ X2P permet un fonctionnement à deux canaux avec détection des courts-circuits transversaux. Cela permet la détection :

- De mises à la terre dans les circuits de démarrage et d’entrée
- De courts-circuits dans les circuits d'entrée / de démarrage
- De courts-circuits transversaux dans le circuit d’entrée.

Avertissement

Le frein de maintien du moteur livré de série ou tout autre frein de maintien du moteur externe commandé par un un dispositif de réglage de l'actionneur n'est pas prévu pour la protection des personnes !

- Il convient de prévoir un dispositif contre le détachement ou la chute des axes verticaux après la mise hors circuit du moteur, p. ex. avec :
  - un verrouillage mécanique des axes verticaux,
  - un dispositif externe de freinage/prise/serrage ou
  - un contrepoids suffisant sur les axes.

Nota

Si l'arrêt d'urgence est utilisé, le frein externe, s'il est utilisé, doit être immédiatement activé.

Nota

Le frein de maintien du EMMS-ST-...-S**B**/-SE**B** ne convient pas au freinage du moteur et ne représente aucune fonction de sécurité.

Nota

Le délai de temporisation du relais PNOZ doit être adapté à l'application (voir 4.3.13). Si ce dernier est trop court, l'actionneur exécutera une fonction STO une fois le délai écoulé et le frein sera serré.

4.3.10 Rétablissement du mode fonctionnement normal

Avant toute nouvelle mise en marche, vérifier que tous les risques ont été éliminés et que l'installation peut à nouveau fonctionner de manière sûre. S'il est possible de pénétrer dans certaines zones, il faut procéder à un acquittement manuel en utilisant la touche optionnelle S2.

4.3.11 Test de la fonction de sécurité

Après chaque cycle marche / arrêt de la machine, le dispositif coup de poing PNOZ XV2P vérifie si les relais du dispositif de sécurité s'ouvrent et se ferment correctement. La fonction de mise hors service de l'activation d'étage de sortie et de la validation du régulateur doit être contrôlée régulièrement via l'API (p. ex., une fois par mois). En outre, le signal « Accusé de réception de l'alimentation pilote » doit être soumis à un contrôle de vraisemblance.

4.3.12 Calcul du temps de freinage

Le temps de freinage peut facilement être calculé grâce à la fonction Trace dans FCT. Le temps de freinage peut varier fortement en raison de la différence de charges. Calculer les valeurs pour le temps de freinage maximal.

Au point « Configuration des données de mesure » dans FCT, réaliser les paramétrages ci-

dessous.

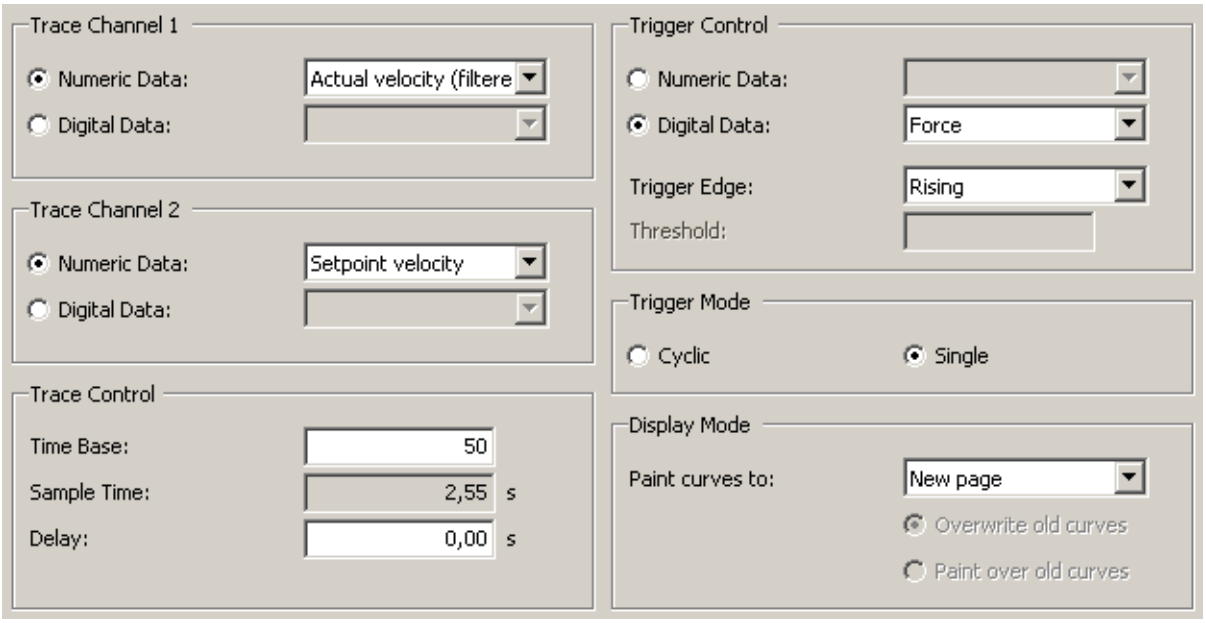
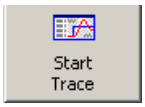


Figure 4.8 Masque FCT pour configuration des données de mesure

Une pression sur le bouton 

et les deux valeurs de rotation sont immédiatement enregistrées pour 2,55 s. Pendant ce temps, désactiver la validation du régulateur et calculer le temps de freinage à l'aide de la courbe de mesure. Cette dernière se trouve dans « Données de mesure ».

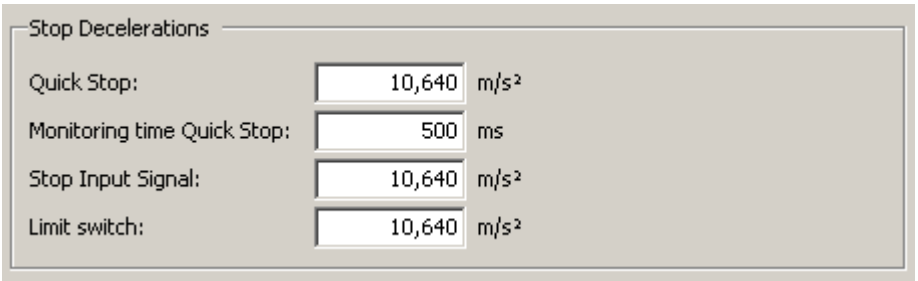
Nota

Version V1.0 FCT PlugIn

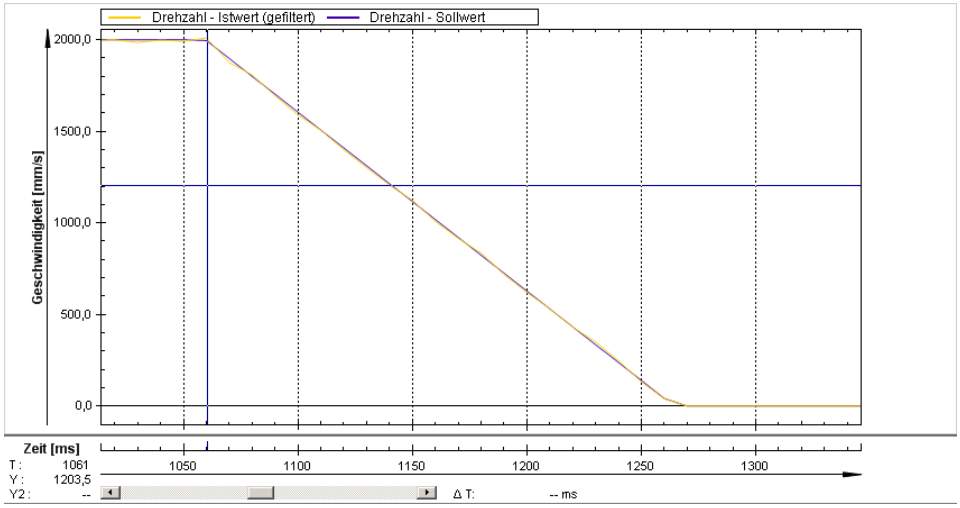
Le temps maximal pour que l'entraînement atteigne une vitesse rotation nulle après coupure de l'activation du régulateur est de 499,2 ms. Si ce temps est dépassé, une valeur de temporisation Quick Stop supérieure doit être paramétrée.

Version V1.1 FCT PlugIn

Le temps maximal pour que l'entraînement atteigne une vitesse rotation nulle après coupure de l'activation du régulateur est « Temporisation maximale de coupure » réglable à partir de 2 ... 10000 ms.



Voir ci-dessous une courbe de mesure typique.



Temps de freinage d'après la lecture graphique : 210 ms.

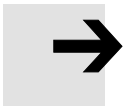
Figure 4.9 Courbe de mesure typique pour détermination du temps de freinage

4.3.13 Réglage de la durée de temporisation

La durée de temporisation du dispositif PNOZ XV2P peut être réglée manuellement au niveau de l'appareil. La durée de temporisation doit être supérieure au temps de freinage calculé. Dans le cas contraire, l'actionneur ne freine pas de manière définie. mais s'arrête de manière incontrôlée.

5. Installation mécanique

5.1 Remarques importantes



Nota

- Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST ne doit être utilisé que comme appareil à monter dans une armoire de commande.
- Position de montage verticale avec conduites d'alimentation [X9] vers le haut
- Monter sur l'embase de l'armoire de commande avec un collier de fixation
- Espace de montage :
  Pour une aération suffisante de l'appareil, un écart de 100 mm avec les autres modules, au-dessus et en dessous de l'appareil, doit être conservé.
- Respecter la distance de fixation de 69 mm!

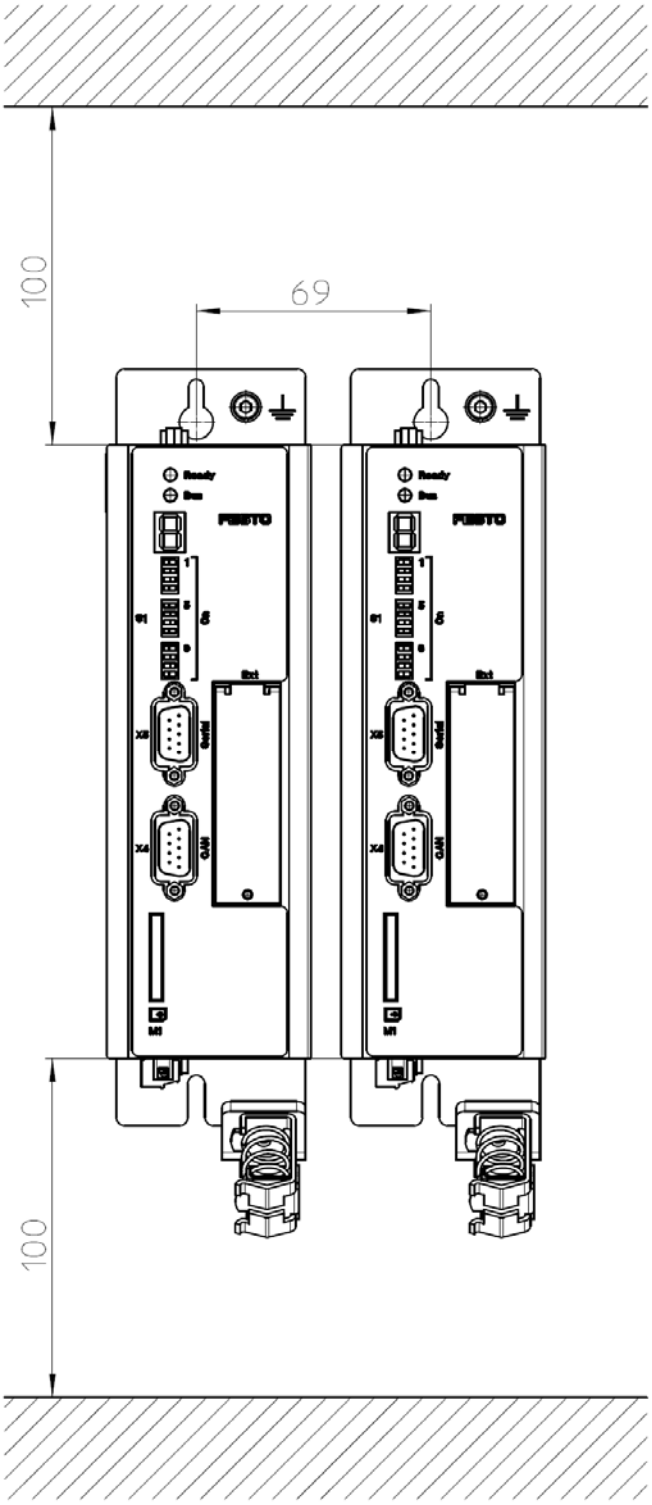


Figure 5.1 Contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST : espace de montage

5.2 Montage

Des colliers de fixation se trouvent au-dessus et en dessous du contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST. Ils permettent de fixer verticalement le contrôleur de moteur pas à pas sur une embase de montage d'une armoire de commande. Les colliers de fixation font partie du profil du dissipateur de chaleur, de sorte qu'une évacuation optimale de la chaleur puisse s'effectuer au niveau de l'embase de l'armoire de commande.

- Pour fixer le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST, veuillez utiliser des vis de taille M4.

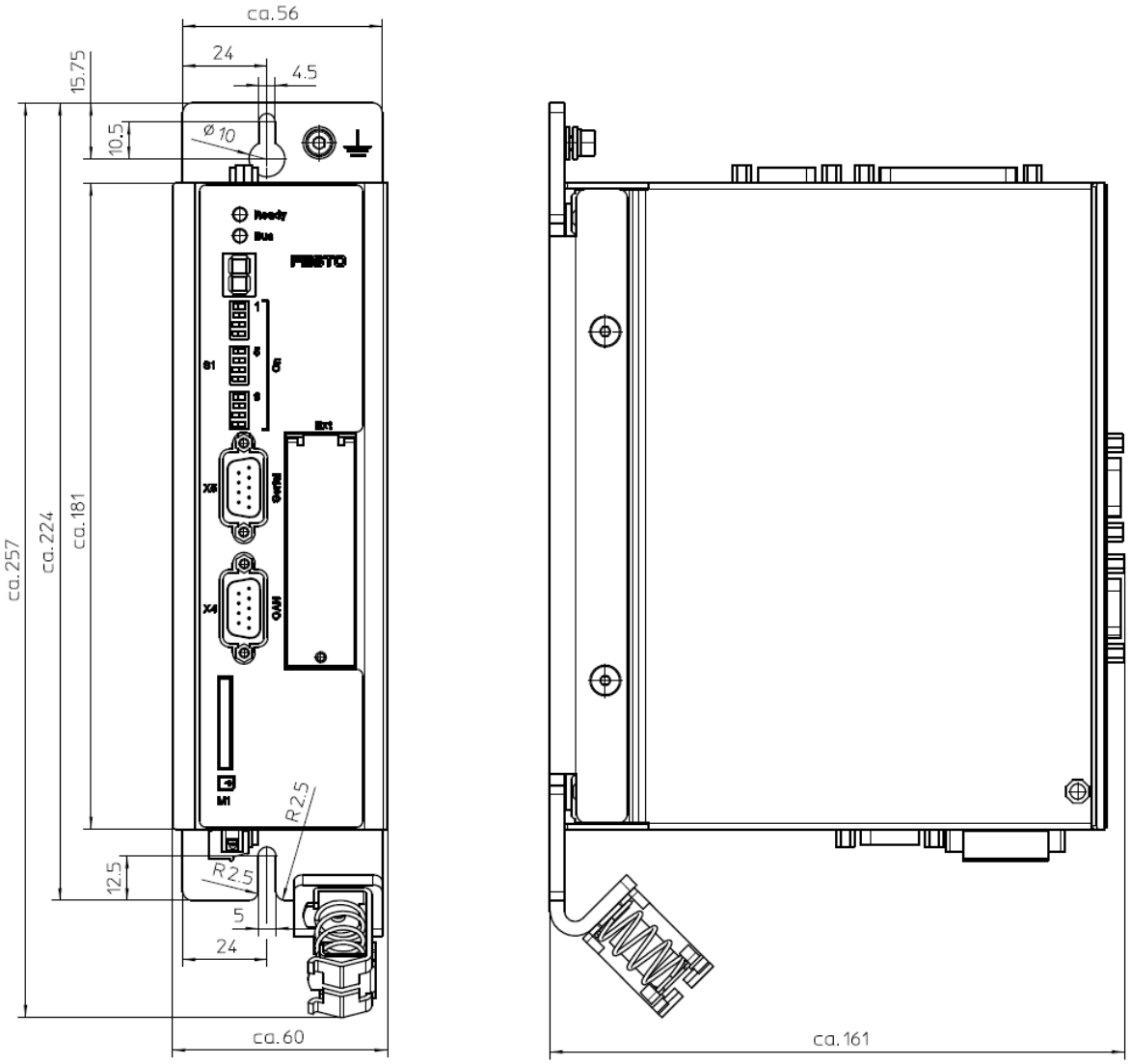


Figure 5.2 Contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST : Montage

6. Installation électrique

6.1 Vue de l'appareil

1 Affichage d'état
2 [S1] : Réglages du bus de terrain et Bootloader
3 Module technologique (en option)
4 [M1] : Carte mémoire SD
5 [X4] : Bus CAN
6 [X5] : RS232/485

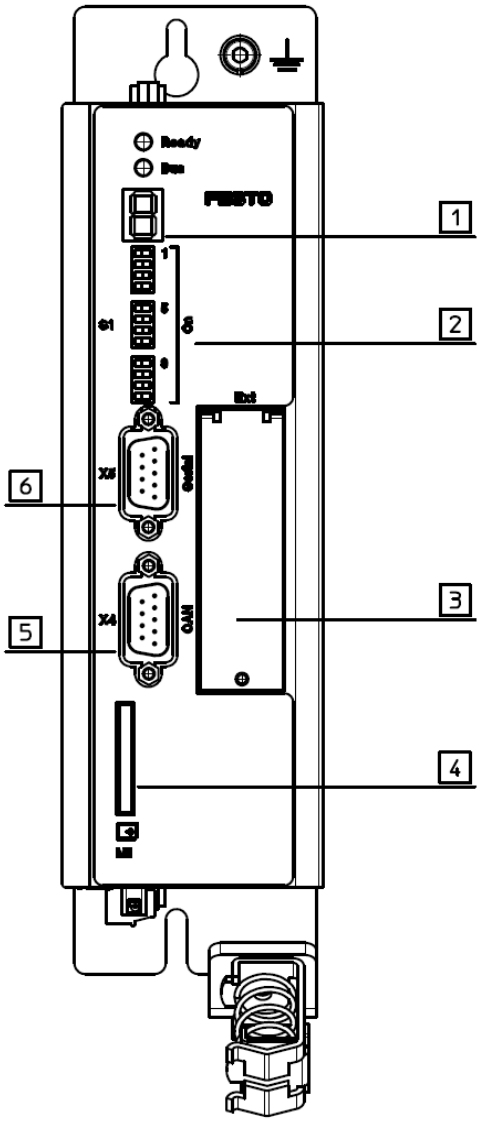


Figure 6 1 Vue du CMMS-ST

1 Boulon de mise à la terre
2 [X9] Alimentation électrique
3 [X10] Interface du codeur incrémental
4 [X1] Interface E/S

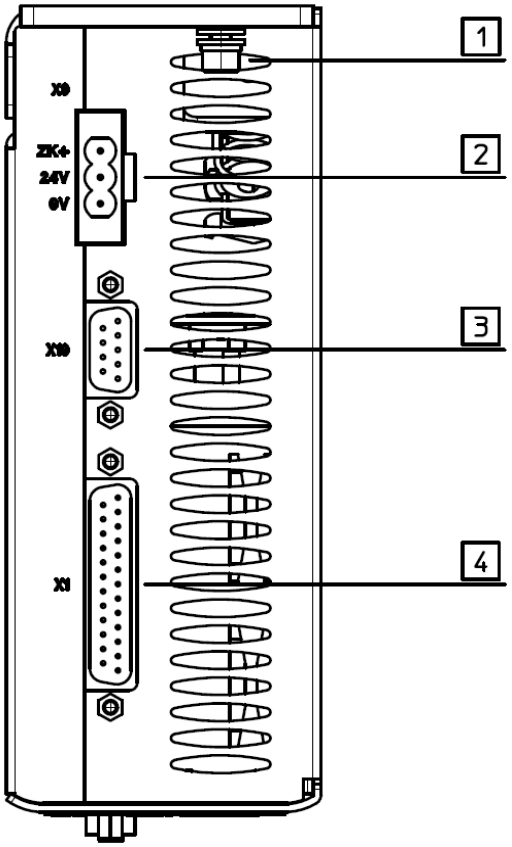


Figure 6.2 Vue de dessus du CMMS-ST

1 [X3] Arrêt sécurisé
2 [X2] Entrée du codeur incrémental
3 [X6] Raccordement du moteur
4 Raccordement du blindage

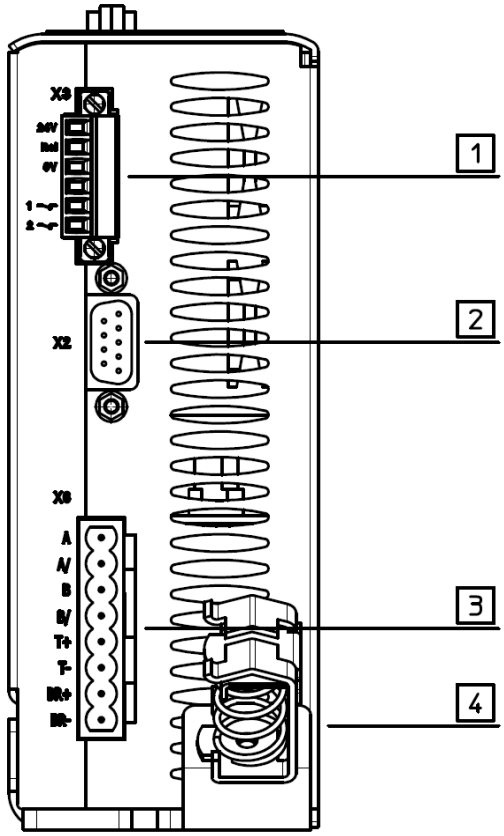


Figure 6.3 Vue de dessous du CMMS-ST

6.2 Interfaces

Pour le fonctionnement du contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST, une source de tension de 24 V est d'abord nécessaire pour l'alimentation de l'électronique raccordée aux bornes +24 V+ et 0 V.

La tension d'alimentation de l'étage de sortie de puissance est raccordée aux contacts ZK+ et 0 V.

Grâce aux quatre bornes, le moteur relie les lignes A et B.

Le raccordement du codeur angulaire via le connecteur Sub-D à la borne [X2] est représenté de façon schématique sur la figure Figure 6.4.

Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST doit d'abord être complètement câblé. Ensuite seulement, les tensions de service entre le circuit intermédiaire et l'alimentation de l'électronique peuvent être mises en circuit. En cas d'inversion de polarité des connecteurs de tension de service, de tension de service trop élevée ou d'inversion des connecteurs de moteur et de tension de service, le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST peut être endommagé.

6.3 Ensemble du système CMMS-ST

Un ensemble du système du contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST est représenté sur la figure Figure 6.4. Les composants suivants sont nécessaires au fonctionnement du contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST

Composants
- Bloc d'alimentation pour la tension de commande
- Bloc d'alimentation de puissance
- Contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST
- Moteur avec câble pour moteur
- Câble pour codeur incrémental (pour moteur équipé d'un codeur incrémental)

Un PC avec câble de connexion série est nécessaire pour le paramétrage.

1 Interrupteur général
2 Fusible
3 Bloc d'alimentation pour la tension de commande
4 Bloc d'alimentation de puissance
5 CMMS-ST
6 PC
7 Moteur

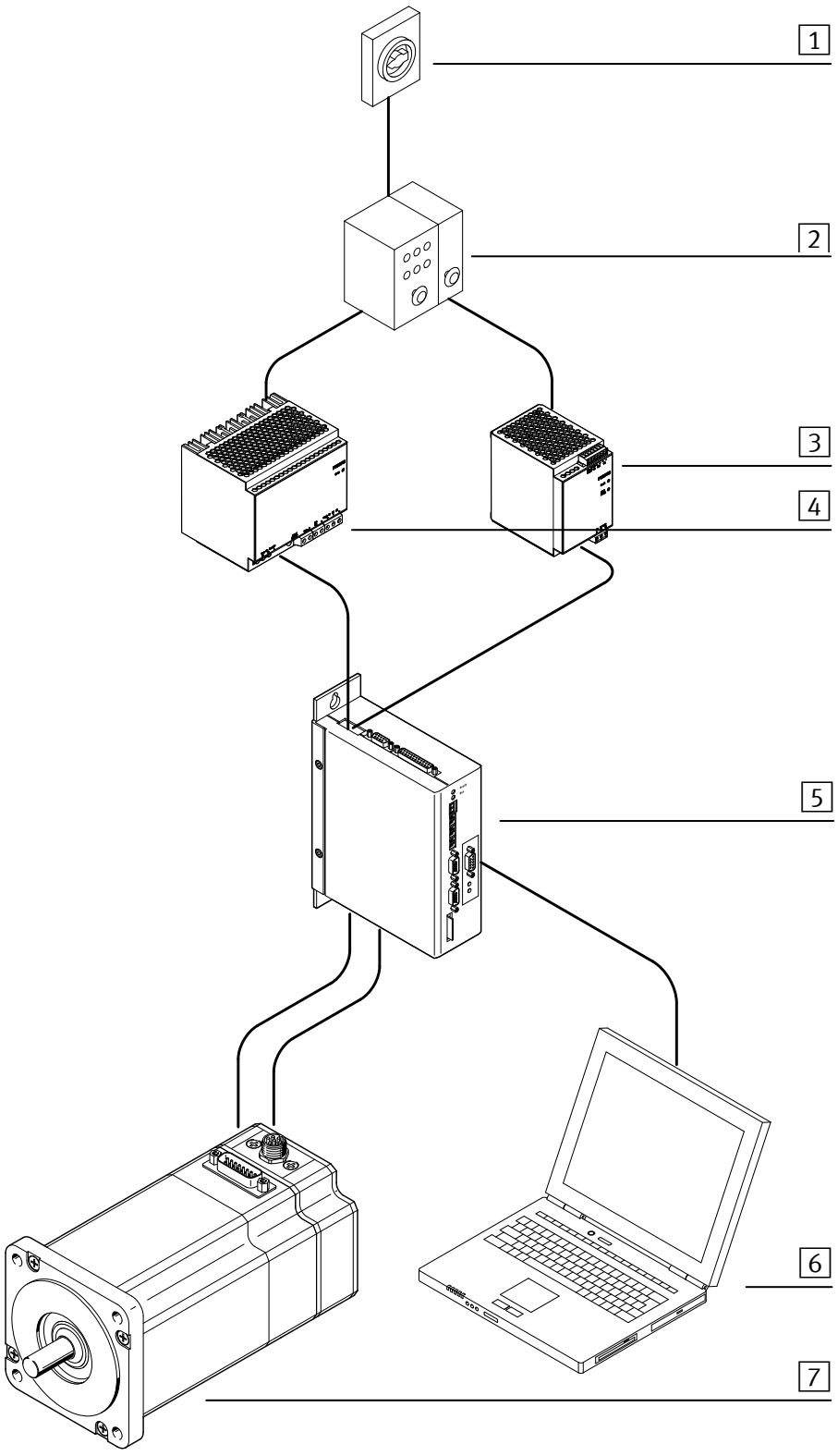


Figure 6.4 Montage complet du CMMS-ST avec moteur et PC

6.4 Interfaces

6.4.1 Interfaces E/S [X1]

L'affectation de l'interface [X1] peut être multiple en changeant de mode.
Ainsi, quatre affectations E/S différentes peuvent être sélectionnées au maximum.

Mode	DIN9	DIN12	Tableau
Mode 0 – Positionnement	0	0	Tableau 6.2
Mode 1 – Mode test pas à pas	0	1	Tableau 6.3
Mode 2 – Enchaînement d'enregistrements	1	0	Tableau 6.4
Mode 3 – Synchronisation	1	1	Tableau 6.5

Tableau 6.1 Changement de mode

Broche	Désignation	Valeur	Mode = 0 - Positionnement
1	AGND	0 V	Blindage pour signaux analogiques
2	AIN0	± 10 V	Entrée de consigne 0, différentiel, tension d'entrée 30 V maximum
3	DIN10		Sélection d'enregistrement 4 (High actif)
4	+VREF	+ 10 V ± 4 %	Sortie de référence pour potentiomètre de valeur de consigne
5	exempt d'halogènes		
6	GND24		Potentiel de référence pour les entrées et sorties TOR
7	DIN1		Sélection d'enregistrement 1 (High actif)
8	DIN3		Sélection d'enregistrement 3 (High actif)
9	DIN5		Activation du régulateur (High actif)
10	DIN7		Capteur de fin de course 1
11	DIN9		Entrée grande vitesse
12	DOUT1	24 V 100 mA	Sortie librement programmable - Par défaut : Motion Complete (High actif)
13	DOUT3	24 V 100 mA	Sortie librement programmable - Par défaut : Error (Low actif)
14	AGND	0 V	Potentiel de référence pour les signaux analogiques
15	DIN13	Ri = 20k	Entrée STOP (Low actif)
16	DIN11		Sélection d'enregistrement 5 (High actif)
17	AMON0	0...10 V ± 4 %	Sortie moniteur analogique 0
18	+ 24 V	24 V 100 mA	Alimentation en 24 V
19	DIN0		Sélection d'enregistrement 0 (High actif)
20	DIN2		Sélection d'enregistrement 2 (High actif)
21	DIN4		Activation de l'étage de sortie (High actif)
22	DIN6		Capteur de fin de course 0

Broche	Désignation	Valeur	Mode = 0 - Positionnement
23	DIN8		Démarrage de la procédure de positionnement
24	DOUT0	24 V 100 mA	Sortie ordre de marche (High actif)
25	DOUT2	24 V 100 mA	Sortie librement programmable - Par défaut : ACK démarrage (Low actif)

Tableau 6.2 Affectation des broches : interface I/O [X1]

Broche	Désignation	Valeur	Mode = 1 - Mode test pas à pas
1	AGND	0 V	Blindage pour signaux analogiques
2	DIN12	24 V	Changement de mode « 1 » = mode test pas à pas
3	DIN10		Pas à pas + (High actif)
4	+VREF	+ 10 V ± 4 %	Sortie de référence pour potentiomètre de valeur de consigne
5	Libre		
6	GND24		Potentiel de référence pour les entrées et sorties TOR
7	DIN1		Sélection d'enregistrement 1 (High actif)
8	DIN3		Sélection d'enregistrement 3 (High actif)
9	DIN5		Activation du régulateur (High actif)
10	DIN7		Capteur de fin de course 1
11	DIN9		Changement de mode « 0 »
12	DOUT1	24 V 100 mA	Sortie librement programmable - Par défaut : Motion Complete (High actif)
13	DOUT3	24 V 100 mA	Sortie librement programmable - Par défaut : Error (High actif)
14	AGND	0 V	Potentiel de référence pour les signaux analogiques
15	DIN13		Entrée STOP (Low actif)
16	DIN11		Pas à pas – (high actif)
17	AMON0	0...10 V ± 4 %	Sortie moniteur analogique 0
18	+ 24 V	24 V 100 mA	Alimentation en 24 V
19	DIN0		Sélection d'enregistrement 0 (High actif)
20	DIN2		Sélection d'enregistrement 2 (High actif)
21	DIN4		Activation de l'étage de sortie (High actif)
22	DIN6		Capteur de fin de course 0
23	DIN8		Apprentissage (High actif)
24	DOUT0	24 V 100 mA	Sortie ordre de marche (High actif)
25	DOUT2	24 V 100 mA	ACK apprentissage

Tableau 6.3 Affectation des broches : interface I/O [X1]

Broche	Désignation	Valeur	Mode = 2 - Enchaînement d'enregistrements
1	AGND	0 V	Blindage pour signaux analogiques
2	DIN12		Changement de mode « 0 »

Broche	Désignation	Valeur	Mode = 2 - Enchaînement d'enregistrements
3	DIN10		Next 1
4	+VREF	+ 10 V ± 4 %	Sortie de référence pour potentiomètre de valeur de consigne
5	Libre		
6	GND24		Potentiel de référence pour les entrées et sorties TOR
7	DIN1		Sélection d'enregistrement 1 (High actif)
8	DIN3		Pause enchaînement d'enregistrements
9	DIN5		Activation du régulateur (High actif)
10	DIN7		Capteur de fin de course 1
11	DIN9		Changement de mode enchaînement d'enregistrements « 1 »
12	DOUT1	24 V 100 mA	Sortie librement programmable Par défaut : Motion Complete (High actif)
13	DOUT3	24 V 100 mA	Sortie librement programmable - Par défaut : Error (High actif)
14	AGND	0 V	Potentiel de référence pour les signaux analogiques
15	DIN13		Entrée STOP (Low actif)
16	DIN11		Next 2
17	AMON0	0...10 V ± 4 %	Sortie moniteur analogique 0
18	+ 24 V	24 V 100 mA	Alimentation en 24 V
19	DIN0		Sélection d'enregistrement 0 (High actif)
20	DIN2		Sélection d'enregistrement 2 (High actif)
21	DIN4		Activation de l'étage de sortie (High actif)
22	DIN6		Capteur de fin de course 0
23	DIN8		Démarrage enchaînement d'enregistrements
24	DOUT0	24 V 100 mA	Sortie ordre de marche (High actif)
25	DOUT2	24 V 100 mA	Sortie librement programmable - Par défaut : ACK démarrage (High actif)

Tableau 6.4 Affectation des broches : interface I/O [X1]

Broche	Désignation	Valeur	Mode = 3 - Synchronisation
1	AGND	0 V	Blindage pour signaux analogiques
2	DIN12		Synchronisation esclave « 1 »
3	DIN10		
4	+VREF	+ 10 V ± 4 %	Sortie de référence pour potentiomètre de valeur de consigne
5	Libre		
6	GND24		Potentiel de référence pour les entrées et sorties TOR
7	DIN1		
8	DIN3	24 V	Sens de déplacement_24/CCW
9	DIN5		Activation du régulateur (High actif)
10	DIN7		Capteur de fin de course 1

Broche	Désignation	Valeur	Mode = 3 - Synchronisation
11	DIN9		Synchronisation esclave « 1 »
12	DOUT1	24 V 100 mA	Sortie librement programmable - Par défaut : Motion Complete (High actif)
13	DOUT3	24 V 100 mA	Sortie librement programmable - Par défaut : Error (High actif)
14	AGND	0 V	Potentiel de référence pour les signaux analogiques
15	DIN13		Entrée STOP (Low actif)
16	DIN11		
17	AMON0	0...10 V ± 4 %	Sortie moniteur analogique 0
18	+ 24 V	24 V 100 mA	Alimentation en 24 V
19	DIN0		
20	DIN2	24 V	Implusion_24/CW
21	DIN4		Activation de l'étage de sortie (High actif)
22	DIN6		Capteur de fin de course 0
23	DIN8		Lancement de la synchronisation
24	DOUT0	24 V 100 mA	Sortie ordre de marche (High actif)
25	DOUT2	24 V 100 mA	Sortie valeur de consigne atteinte (High actif)

Tableau 6.5 Affectation des broches : interface I/O [X1]

6.4.2 Entrée du codeur incrémental [X2]

Broche	Désignation	Valeur	Spécification
1	A+	5 V, Ri = 120 Ohms	Signal A du codeur incrémental, polarité positive
2	B+	5 V, Ri = 120 Ohms	Signal B du codeur incrémental, polarité positive
3	N+	5 V, Ri = 120 Ohms	Impulsion nulle N du codeur incrémental, polarité positive
4	GND	-	Masse de référence pour le codeur
5	VCC	+ 5 V +- 5 % 100 mA	Alimentation auxiliaire, mettre sous charge maximale de 100 mA, protégée contre les courts-circuits.
6	A-	5 V, Ri = 120 Ohms	Signal A du codeur incrémental, polarité négative
7	B-	5 V, Ri = 120 Ohms	Signal B du codeur incrémental, polarité négative
8	N-	5 V, Ri = 120 Ohms	Impulsion nulle N du codeur incrémental, polarité négative
9	GND	-	Blindage interne pour le câble de connexion

Tableau 6.6 Affectation des broches : Entrée du codeur incrémental [X2]

6.4.3 Affectation des connecteurs Arrêt sécurisé [X3]

Broche	Désignation	Valeur	Spécification
1	24V	24V CC	Alimentation en 24 V CC
2	REL	0 V / 24 V CC	Activation et désactivation du relais pour l'interruption de l'alimentation pilote
3	0V	0V [GND 24 V CC *)]	Potentiel de référence pour API [Potentiel de référence pour alimentation 24 V CC et pour API *)]
4	LIBRE	-	-
5	NC1	Max. 60 V CA 30V CC 2 A	Contact d'accusé de réception libre de potentiel pour l'alimentation pilote, contact à ouverture
6	NC2		

Tableau 6.7 Affectation des broches : Arrêt sécurisé [X3]]

6.4.4 Bus de terrain CAN [X4]

Broche	Désignation	Valeur	Spécification
1	-		
2	CANL	5 V, Ri = 60 Ohms	Fil de signaux CAN Low
3	GND	-	CAN-GND, liaison galvanique avec la masse dans le régulateur
4	-	-	-
5	blindage	-	Raccordement pour le blindage du câble
6	GND	-	CAN-GND, liaison galvanique avec la masse dans le régulateur
7	CANH	5 V, Ri = 60 Ohms	Fil de signaux CAN High
8	-	-	-
9	-	-	-

Tableau 6.8 Affectation des broches : Bus de terrain CAN [X4]

6.4.5 RS232/RS-485 [X5]

Broche	Désignation	Valeur	Spécification
1	-		
2	RS232_RxD	10 V, Ri › 2 kOhm	Câble de réception
3	RS232_TxD	10 V, Ra ‹ 2 kOhm	Câble d'émission
4	RS485_A	-	-

Broche	Désignation	Valeur	Spécification
5	GND	0 V	RS232/485 GND, liaison galvanique avec la masse dans le régulateur
6	-	-	-
7	-	-	-
8	+ 5 V_Sûr	5 V	Via PTC sur le connecteur
9	RS485_B	-	-

Tableau 6.9 Affectation des broches : RS232/RS-485 [X5]

6.4.6 Raccordement du moteur [X6]

Modèle sur le régulateur	Connecteur opposé	Enfiché / jeu de connecteurs en option	N° réf. matériel
Connecteur femelle Combicon à 8 pôles	MSTB 2,5/8-ST-5,08 BK	Prise enfichable	547 452

Tableau 6.10 Version avec connecteur : Raccordement du moteur [X6]

Broche	Désignation	Valeur	Spécification
1	Phase A	-	Raccordement des deux branches du moteur. Le blindage du câble est monté sur le boîtier du régulateur.
2	Branche A/	-	
3	Phase B	-	
4	Branche B/	-	
5	T +	-	Capteur de température du moteur, contact NF ou PTC au (en préparation) choix
6	T -	-	
7	BR +	-	Frein de maintien du moteur
8	BR -	-	

Tableau 6.11 Affectation des broches : Raccordement du moteur [X6] Affectation des broches : Raccordement du moteur [X6]

6.4.7 alimentation en tension [X9]

Modèle sur le régulateur	Connecteur opposé	Enfiché / jeu de connecteurs en option	N° réf. matériel
Borne de raccordement Combicon à 3 contacts	MSTB 2,5/3-ST-5,08 BK	Enfiché	547 452

Tableau 6.12 Version avec connecteur : alimentation en tension [X9]

Broche	Désignation	Valeur	Spécification
1	ZK+	12 ... 58 V	Tension redressée du circuit intermédiaire
2	24 V	+24 V / 1 A	Alimentation pour la partie commande

Broche	Désignation	Valeur	Spécification
3	GND	0 V	Potentiel de référence commun pour le circuit intermédiaire et la partie commande

Tableau 6.13 Affectation des broches : alimentation en tension [X9]

6.4.8 Interface du codeur incrémental/Signaux de commande [X10]

L'interface est bidirectionnelle. Elle permet l'émission de signaux de voie A/B en mode « Axe maître » et le traitement de signaux de commande A/B, CLK/DIR ou CW/CCW en mode « Axe esclave ».

Broche	Désignation	Valeur	Spécification
1	A/CLK/CW	5 V, Ri = 120 Ohms	Signal A du codeur incrémental Impulsions CLK Cycles en sens horaire CW Polarité positive selon la norme RS422
2	B/DIR/CCW	5 V, Ri = 120 Ohms	Signal B du codeur incrémental Direction DIR Cycles en sens anti-horaire CCW Polarité positive selon la norme RS422
3	N	5 V, Ri = 120 Ohms	Impulsion nulle N du codeur incrémental polarité positive conformément à la norme RS422
4	GND	-	Masse de référence pour le codeur
5	VCC	+ 5 V +- 5 % 100 mA	Alimentation auxiliaire, mettre sous charge maximale de 100 mA, protégée contre les courts-circuits
6	A-/CLK	5 V, Ri = 120 Ohms	Signal A du codeur incrémental Impulsions CLK Cycles en sens horaire CW Polarité positive selon la norme RS422
7	B-/DIR	5 V, Ri = 120 Ohms	Signal B du codeur incrémental Direction DIR Cycles en sens anti-horaire CCW Polarité positive selon la norme RS422
8	N-	5 V, Ri = 120 Ohms	Impulsion nulle N du codeur incrémental polarité positive conformément à la norme RS422
9	GND	-	Blindage pour le câble de connexion

Tableau 6.14 Affectation des broches : sortie du codeur incrémental / entrée impulsion, sens de déplacement [X10]

6.4.9 Carte SD

La carte mémoire SD en option est prévue pour le téléchargement du microprogramme ou la mise en mémoire de paramètres. L'interface respecte les spécifications pour les cartes SD. Il est également possible d'utiliser une carte MMC.

Modèle sur l'appareil

1 logement de carte SD 12 pôles

6.4.10 Réglages du bus de terrain et Bootloader

Interrupteur Dip	Signification
1 ... 7	Numéros de nœud
8	Bootloader (lorsque la position de commutation est sur ON, un nouveau firmware est recherché sur la carte SD)
9	Vitesse de transmission
10	
11	Activation de l'interface CAN
12	Résistance de terminaison

Tableau 6.15 Affectation des interrupteurs Dip

Interrupteur Dip	ON/OFF	Signification
1	ON	L'interrupteur Dip 1 est le bit de poids le plus faible. 1011011=91
2	ON	
3	OFF	
4	ON	
5	ON	
6	OFF	
7	ON	

Tableau 6.16 Exemple de numéro de nœud

Interrupteur Dip	ON/OFF	Signification
9	ON	L'interrupteur Dip 9 est le bit de poids le plus faible. 00=125 kBauds 01=250 kBauds (exemple) 10=500 kBauds 11=1000 kBauds
10	OFF	

Tableau 6.17 Exemple de débit en bauds

6.5 Remarques pour une installation sûre et conforme CEM

6.5.1 Explications et concepts

La compatibilité électromagnétique (CEM), EMC (electromagnetic compatibility) ou EMI (electromagnetic interference) en anglais, comprend les exigences suivantes :

Tenue aux perturbations	Une immunité aux perturbations suffisante des installations ou appareils électriques contre les perturbations électriques, magnétiques ou électromagnétiques agissant de l'extérieur via des câbles ou dans l'espace.
Emission de perturbations	Une émission de perturbations électriques, magnétiques ou électromagnétiques suffisamment faible des installations ou appareils électriques vers les autres appareils environnants via des câbles ou dans l'espace.

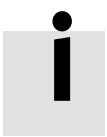
6.5.2 Généralités concernant la CEM

L'émission de perturbations et l'immunité aux perturbations d'un contrôleur de moteur pas à pas dépendent toujours de la conception globale de l'entraînement, qui contient les composants suivants :

Composants

- Alimentation électrique
- Contrôleur de moteur pas à pas
- Moteur
- Electromécanique
- Exécution et type de câblage
- Commande de niveau supérieur

Afin d'améliorer l'immunité aux perturbations et de limiter l'émission de perturbations, des selfs de moteur et des filtres secteur sont intégrés dans le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST, de sorte que celui-ci puisse être exploité dans la plupart des applications sans dispositif de blindage ou de filtrage supplémentaire.



Les contrôleurs de moteur pas à pas CMMS-ST ont reçu la qualification pour les entraînements électriques conforme à la norme produit EN 61800-3

Dans la plupart des cas, aucun dispositif de filtrage externe n'est nécessaire (cf. ci-dessous).

La déclaration de conformité à la directive CEM 89/336/CEE est disponible auprès du fabricant.

6.5.3 Zones CEM : deuxième environnement

S'ils sont correctement montés et si leurs raccordements sont correctement câblés, les contrôleurs de moteur pas à pas CMMS-ST respectent les dispositions de la norme produit EN 61800-3. Dans cette norme, il n'est pas question de « classes de valeurs limites », mais seulement d'environnements. Le « premier » environnement comprend les réseaux électriques raccordés à des habitations, le deuxième comprend ceux qui sont exclusivement raccordés à des sites industriels.

Aucune dispositif de filtrage externe n'est nécessaire pour les contrôleurs de moteur pas à pas CMMS-ST :

Type de CEM	Plage	Respect des exigences de la directive CEM
Emission de perturbations	Deuxième environnement (industrie)	Longueur de câble de moteur jusqu'à 25 m
Tenue aux perturbations	Deuxième environnement (industrie)	Non tributaire de la longueur de câble de moteur

Tableau 6.18 Exigences de la directive CEM : deuxième environnement Exigences de la directive CEM : deuxième environnement

6.5.4 Câblage respectant la CEM

Pour obtenir un montage de l'actionneur respectant la CEM, les éléments suivants doivent être respectés (voir aussi le chapitre 6 Installation électrique, page 101) :

1. Afin de réduire au maximum les courants de fuite et les pertes dans les câbles de raccordement du moteur, le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST doit être disposé le plus près possible du moteur (sur ce point, voir aussi le chapitre suivant, 6.5.5 Exploitation avec câbles pour moteur longs, page 116
2. Les câbles pour moteur et codeur angulaire doivent être blindés.
3. Le blindage du câble pour moteur est monté sur le boîtier du contrôleur de moteur pas à pas CMMSST (bornes de raccordement blindées). En principe, le blindage du câble doit toujours être monté sur le contrôleur de moteur pas à pas correspondant afin que les courants de pertes puissent retourner aussi dans le régulateur à l'origine de ceux-ci.
4. Les fils de signaux doivent être éloignés autant que possible des câbles de puissance. Ils ne doivent pas être disposés en parallèle. Si des croisements ne peuvent être évités, ils doivent être le plus perpendiculaires possible (c'est-à-dire à 90°).
5. Ne pas utiliser de fils de signaux ni de câbles de puissance non blindés. Si leur emploi est inévitable, ils doivent au moins être torsadés.
6. Même des câbles blindés présentent forcément de petites parties non blindées à leurs deux extrémités (si aucun boîtier de connecteur blindé n'est utilisé).

Indications générales :
- connecter les blindages internes aux broches prévues à cet effet au niveau du connecteur enfichable ; longueur maximale 40 mm.
- longueur maximale des conducteurs non blindés 35 mm.
- connecter en plan l'ensemble du blindage côté moteur sur le boîtier du connecteur ou du moteur ; longueur maximale 40 mm.

6.5.5 Exploitation avec câbles pour moteur longs

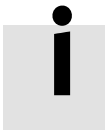
Dans le cas d'applications pour lesquelles un long câble pour moteur est nécessaire et/ou en cas de mauvais choix du câble pour moteur entraînant une insuffisante capacité de câble, une surcharge thermique du filtre peut survenir. Afin d'éviter de tels problèmes, nous vous recommandons fortement de procéder de la manière suivante pour les applications nécessitant un long câble pour moteur :

- à partir d'une longueur de câble de 15 m, n'utiliser que des câbles ayant une capacité linéaire entre une phase du moteur et le blindage de moins de 200 pF/m, ou de préférence de moins de 150 pF/m ! (Veuillez contacter le cas échéant votre fournisseur de câbles pour moteur)
- utiliser un filtre dU/dt sur la sortie du moteur,
- placer un filtre au niveau du raccordement de l'alimentation électrique,
- utiliser un filtre secteur.

6.5.6 Protection contre l'électricité statique

Attention

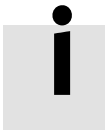
Sur les connecteurs à pousser Sub-D non affectés, il existe un risque d'endommagement par décharge électrostatique (DES) sur l'appareil ou d'autres parties de l'installation.



Pour éviter ces décharges, des capuchons de protection disponibles dans le commerce spécialisé peuvent être montés.

7. Opérations préliminaires à la mise en service

7.1 Remarques générales concernant les branchements



La pose correcte des câbles de connexion étant essentielle pour la CEM, veuillez impérativement respecter le chapitre 6.5.4 Câblage respectant la CEM (page 115) vu précédemment !

Avertissement

DANGER !

Le non-respect au chapitre 2 des Consignes de sécurité pour les entraînements et automates électriques (page 12) peut entraîner des dommages matériels, des blessures corporelles, une électrocution ou dans les cas extrêmes la mort.

7.2 Outillage / Matériel

Outillage

- Tournevis à fente
- Tournevis cruciforme
- Câble d'interface série
- Câble pour codeur incrémental
- Câble pour moteur
- Câble d'alimentation électrique
- Câble de commande

7.3 Raccordement du moteur

Raccordement du moteur

1. Enficher et serrer le connecteur du câble pour moteur dans le connecteur femelle correspondant sur le moteur.
2. Enficher le connecteur PHOENIX dans le connecteur femelle [X6] de l'appareil.
3. Enficher et serrer le connecteur du câble pour codeur dans le connecteur femelle de la sortie codeur sur le moteur.
4. Enficher le connecteur Sub-D dans le connecteur femelle [X2] de l'appareil et serrer les vis de verrouillage.
5. Contrôler une nouvelle fois toutes les connexions.

7.4 Raccordement du contrôleur de moteur pas à pas

CMMS-ST à l'alimentation électrique

Raccordement du contrôleur de moteur pas à pas

1. S’assurer que l’alimentation électrique est coupée.
2. Enficher le connecteur PHOENIX dans le connecteur femelle [X9] de l'appareil.
3. Relier les connexions en 24 V au bloc d'alimentation adéquat.
4. Réaliser les connexions à l'alimentation secteur.
5. Contrôler une nouvelle fois toutes les connexions.

7.5 Raccordement du PC

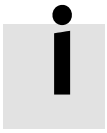
Raccordement du PC

1. Enficher le connecteur Sub-D du câble d'interface série dans le connecteur femelle de l'interface série du PC et serrer les vis de verrouillage.
2. Enficher le connecteur Sub-D du câble d'interface série dans le connecteur femelle [X5] RS232/COM du contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST et serrer les vis de verrouillage.
3. Contrôler une nouvelle fois toutes les connexions.

7.6 Vérification de l'ordre de marche

Contrôler le bon ordre de marche

1. S'assurer que le commutateur d'activation du régulateur est coupé.
2. Enclencher l'alimentation électrique de tous les appareils. La LED READY sur la face avant de l'appareil doit s'allumer.

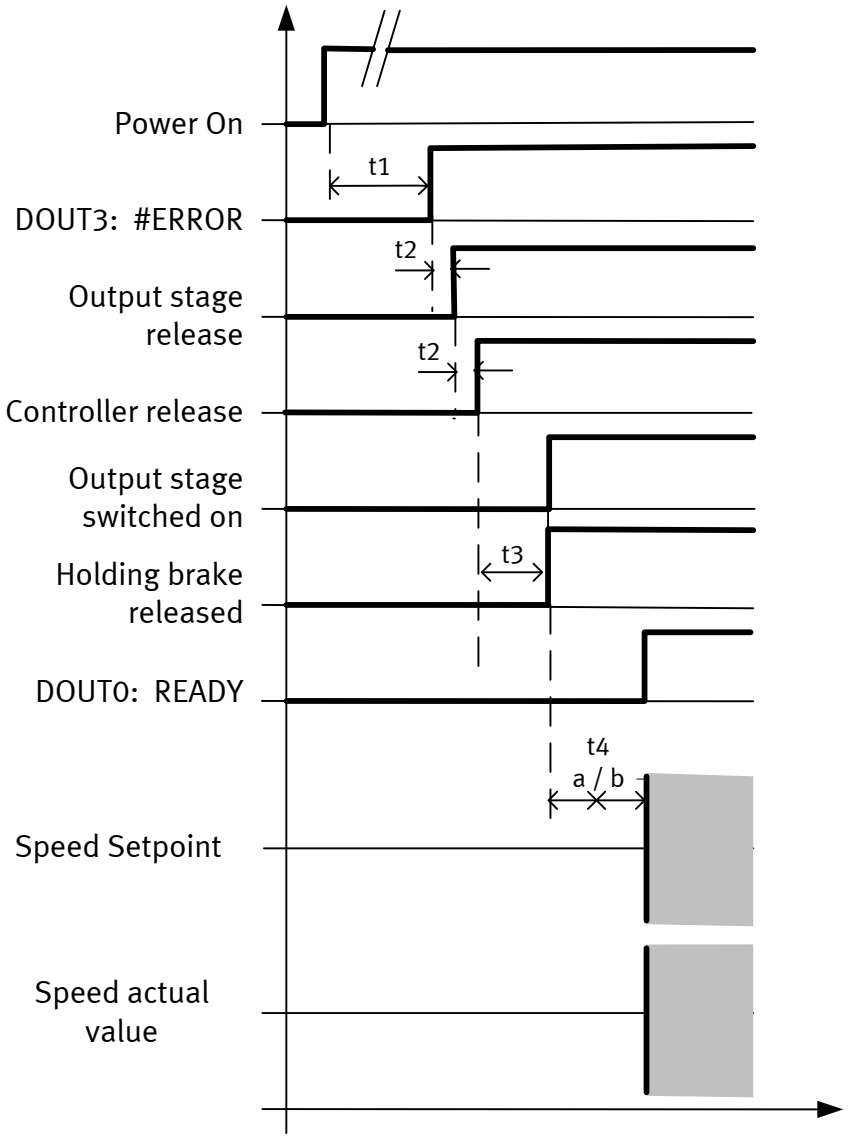


Si la LED READY ne s'est pas allumée, cela signifie qu'il y a une défaillance. Lorsque l'afficheur à sept segments affiche une suite de chiffres, il s'agit d'un message d'erreur dont la cause doit être supprimée. Dans ce cas, consultez le chapitre 8.2 Messages d'erreurs (page 122). Si aucun indicateur ne s'allume sur l'appareil, procéder aux étapes suivantes :

Aucun affichage

1. Couper l'alimentation.
2. Attendre une minute pour que le circuit intermédiaire puisse se décharger.
3. Vérifier tous les câbles de liaison.
4. Vérifier le bon fonctionnement de la tension de commande de 24 V.
5. Enclencher de nouveau l'alimentation électrique.

7.7 Diagramme de temps de réponse de la séquence d'activation



t1	env. 500 ms	Parcours par programme boot et démarrage de l'application
t2	› 1,6 ms	
t3	=10 ms	En fonction du mode de fonctionnement et de l'état de l'actionneur
t4a	= N x 1,6 ms	Paramétrable (Paramètre de freinage Temporisation du début du déplacement tF)
t4b	= env. 300ms	Temps pour la détermination de position de commutation

Figure 7.1 Diagramme de temps de réponse de la séquence d'activation

8. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

8.1 Fonctions de protection et de maintenance

8.1.1 Vue d'ensemble

Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST possède de nombreux capteurs qui surveillent le bon fonctionnement de la partie commande, de l'étage de sortie de puissance, du moteur et de la communication avec l'environnement extérieur. Toutes les erreurs qui surviennent sont enregistrées dans la mémoire d'erreurs interne. La plupart des erreurs conduisent à la déconnexion de la régulation du contrôleur. Une nouvelle activation n'est possible que lorsque la mémoire d'erreurs a été effacée par acquittement et que l'erreur a été supprimée ou qu'elle a disparu.

Les fonctions de surveillance suivantes veillent à la sécurité du fonctionnement :

- Analyse de la température du moteur (en préparation)
- Analyse de la température de la partie puissance
- Détection de mises à la terre
- Détection des courts-circuits entre deux phases du moteur
- Détection de surtensions dans le circuit intermédiaire
- Détection d'erreurs dans l'alimentation électrique interne

En cas d'effondrement de la tension d'alimentation en 24 V, il reste env. 20 ms pour p. ex. sécuriser les paramètres et arrêter la régulation d'une manière définie.

8.1.2 Surveillance de surintensité et de court-circuit

La surveillance de surintensité et de court-circuit se déclenche dès que le courant dans le circuit intermédiaire dépasse de deux fois le courant maximal du régulateur. Elle détecte les courts-circuits entre deux phases du moteur ainsi qu'aux bornes de sortie du moteur par rapport au potentiel de référence positif et négatif du circuit intermédiaire et au PE. Lorsque la surveillance d'erreurs détecte une surintensité, l'étage de sortie de puissance est immédiatement coupé afin de le protéger contre les courts-circuits.

8.1.3 Surveillance de surtension pour le circuit intermédiaire

La surveillance de surtension pour le circuit intermédiaire se déclenche dès que la tension dans le circuit intermédiaire ne se trouve plus dans la plage de tension de service. L'étage de sortie de puissance est alors coupé.

8.1.4 Surveillance de la température du dissipateur de chaleur

La température du radiateur de l'étage de sortie de puissance est mesurée avec une sonde de température linéaire. La surveillance de la température ne fonctionne pas à une température inférieure à - 40 °C et supérieure à 85 °C. À une température de 80 °C, une alerte de température est émise.

8.1.5 Surveillance de I²t

Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST dispose d'une surveillance de I²t pour limiter la puissance dissipée moyenne dans l'étage de sortie de puissance et le moteur. Comme la puissance dissipée présente dans l'électronique de puissance et dans le moteur augmente au maximum avec le carré du courant, la valeur de courant élevée au carré est prise comme référence pour la puissance dissipée.

8.1.6 Surveillance de la puissance pour le hacheur de freinage

Le logiciel opératoire dispose d'une surveillance de la puissance pour la résistance de freinage interne.

8.1.7 Etat de mise en service

Les contrôleurs de moteur pas à pas qui sont envoyés à Festo pour des questions de maintenance sont équipés d'autres microprogrammes et d'autres paramètres afin d'effectuer des vérifications.

Avant une nouvelle mise en service par le client final, le contrôleur de moteur CMMS-ST doit être paramétré. Le logiciel de paramétrage recherche l'état de mise en service et invite l'utilisateur à paramétrer le contrôleur de moteur pas à pas. Parallèlement, l'appareil signale par l'affichage de la lettre « A » sur l'afficheur à sept segments qu'il est opérationnel, mais qu'il n'est pas encore paramétré.

8.2 Messages de mode de fonctionnement et d'erreur

8.2.1 Affichage du mode de fonctionnement et des erreurs

L'appareil est muni d'un afficheur à sept segments. Le tableau suivant explique la signification des symboles qui s'affichent :

Display	Signification
	Avec ce mode de fonctionnement, l'affichage des segments extérieurs « tourne ». L'affichage dépend de la position réelle ou de la vitesse actuelle. Si l'activation du régulateur est active, la barre du milieu s'affiche aussi.
	Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST doit être paramétré. (afficheur à sept segments = « A »)
	Mode de régulation de couple. (afficheur à sept segments = « I »)
P xxx	Positionnement ('xxx' correspond au numéro de position) Les chiffres s'affichent les uns après les autres

Display	Signification
PH x	Déplacement de référence. « x » correspond à la phase du déplacement de référence : 0 : phase de recherche 1 : phase rampante 2 : déplacement sur la position zéro Les chiffres s'affichent les uns après les autres
E xxy	Message d'erreur avec index « xx » et sous-index « y »
-xxy-	Message d'erreur avec index « xx » et sous-index « y ». Une alerte s'affiche au moins deux fois sur l'afficheur à sept segments.

Tableau 8.1 Affichage du mode de fonctionnement et des erreurs

8.2.2 Messages d'erreur

Lorsqu'une erreur survient, le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST affiche un message d'erreur de manière cyclique sur l'afficheur à sept segments. Le message d'erreur se compose d'un E (pour Error), d'un index principal et d'un sous-index, p. ex. : E 01 0.

La signification des messages d'erreur et les mesures à prendre sont résumées dans le tableau suivant :

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures	Réaction à l'erreur
Index principal	Sous-index			
01	0	Stack overflow	Mauvais firmware ? Recharger le firmware standard si nécessaire. Contacter le support technique.	PS off
02	0	Tension basse du circuit intermédiaire	La surveillance de sous-tension est configurée à l'aide du FCT. Mesurer la tension du circuit intermédiaire. Vérifier la configuration.	PS off [1)]
03	0	Surveillance de la température du moteur	Moteur trop chaud ? Vérifier le paramétrage (régulateur de courant,valeurs limites de courant) Capteur adapté ? Rupture de câble ? Capteur défectueux ? En cas d'erreur également lorsque le capteur est ponté : appareil défectueux.	PS off
	1	Surveillance de la température du moteur	Erreur capteur num. de température du moteur	PS off [1)]

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures	Réaction à l'erreur
Index principal	Sous-index			
04	0	Sur/sous-température électronique de puissance	Indication de température plausible ? Contrôler les conditions de montage (refroidissement : via la surface du boîtier, le dissipateur de chaleur intégré et via la paroi arrière).	PS off [1]
05	0	Panne d'alimentation en 5 V	Déconnecter l'appareil de l'ensemble de la périphérie et contrôler si l'erreur persiste après la réinitialisation. Si oui, il s'agit d'un défaut interne et une réparation par le fabricant est nécessaire.	PS off
	1	Erreur 24 V-Alimentation 16 V ‹U24 V ‹32 V = OK, sinon NOK		
	2	Erreur alimentation 12 V 11 V ‹ U12 V ‹ 13 V = OK, sinon NOK		
06	0	Surintensité circuit intermédiaire/étage de sortie	Moteur défectueux ? Court-circuit dans le câble ? Etage de sortie défectueux ?	PS off
07	0	Surtension dans le circuit intermédiaire	Contrôler le dimensionnement (application).	PS off
08	2	Panne d'alimentation du codeur	4 V ‹ U_codeur ‹ 6 V = OK, sinon NOK	PS off
11	1	Erreur pendant le déplacement de référence	Le déplacement de référence a été interrompu, p. ex. par la suppression de l'activation du régulateur ou par le capteur de fin de course.	
12	2	Erreur communication CAN	Erreur générale : 1. Erreur lors de la transmission d'un message (p. ex., pas de bus raccordé) 2. Time-Out lors de la réception de messages SYNC dans le mode Interpolated Position.	PS off [1]
14	9	Erreur d'identification du moteur	Erreur lors de la détermination automatique des paramètres du moteur.	
16	2	Erreur d'initialisation	Erreur lors de l'initialisation des paramètres par défaut.	PS off
	3	Etat inattendu/erreur de programmation	Le logiciel a accepté un état inattendu. Par exemple, un état inconnu dans la machine d'état FHPP.	
17	0	Dépassement de la valeur limite erreur de poursuite	Agrandir la fenêtre d'erreur. Paramétrage trop grand de l'accélération.	PS off [1]

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures	Réaction à l'erreur
Index principal	Sous-index			
18	0	Température du moteur de 5 °C sous le maximum	La température du moteur est inférieure à la température maximale paramétrée de moins de 5 °C.	Ignore [1)]
	1	Température de l'étage de sortie de 5 °C sous le maximum	La température de l'étage de sortie est supérieure à 80 °C.	PS off [1)]
19	0	I²T à 80 %	Erreur générale : 80 % de la charge I²t maximale ont été atteints par le régulateur ou le moteur.	Warn [1)]
21	0	Erreur de décalage de mesure du courant	L'erreur ne peut pas être supprimée. Envoyer le contrôleur de moteur pas à pas au constructeur.	PS off
22	0	PROFIBUS : échec de l'initialisation	Module d'extension défectueux ? Contacter l'assistance technique.	PS off [1)]
	2	Erreur de communication PROFIBUS	Vérifier l'adresse esclave définie Vérifier la terminaison de bus Vérifier le câblage	PS off [1)]
25	1	Erreur matérielle	Le contrôleur de moteur et les firmwares ne sont pas compatibles. Mettre à jour le firmware.	PS off
26	1	Erreur de somme de contrôle	L'erreur ne peut être supprimée. Veuillez contacter le support technique	PS off
29	0	Pas de carte SD	Tentative d'accès à une carte SD non disponible.	Warn [1)]
	1	Erreur d'initialisation de carte SD	Erreur lors de l'initialisation Communication impossible.	PS off [1)]
	2	Erreur de jeu de paramètres sur carte SD	Somme de contrôle incorrecte Fichier non disponible Format de fichier incorrect Erreur lors de la sauvegarde du fichier de paramètres sur la carte SD	PS off [1)]
31	0	Moteur I²t (I²t à 100 %)	La surveillance I²t du moteur a détecté une erreur, moteur/mécanique bloqué(e) ou grippé(e) ?	Warn [1)]
	1	Régulateur I²t (I²t à 100 %)	La surveillance I²t du régulateur a détecté une erreur. Vérifier le dimensionnement des conducteurs du kit de motorisation.	PS off [1)]
35	1	Time Out lors d'un arrêt rapide	Le temps paramétré pour l'arrêt rapide a été dépassé.	PS off

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures	Réaction à l'erreur
Index principal	Sous-index			
40	0	Erreur capteur fin de course logicielle atteint	Capteur fin de course logicielle négatif atteint.	Warn [1]
	1	Erreur capteur fin de course logicielle atteint	Capteur de fin de course logicielle positif atteint.	
	2	Erreur capteur fin de course logicielle atteint	Position cible derrière le capteur de fin de course logicielle négatif	
	3	Erreur capteur fin de course logicielle atteint	Position cible derrière le capteur de fin de course logicielle positif.	
41	8	Erreur enchaînement d'enregistrements, instruction inconnue	Instruction inconnue trouvée lors de l'enchaînement d'enregistrements.	PS off [1]
	9	Erreur programme de déplacement destination de saut	Saut sur un enregistrement de position situé en dehors de la zone admissible.	
42	1	Positionnement : erreur dans le pré-calcul	La cible du positionnement ne peut être atteinte ni avec les options de positionnement ni avec les conditions de réalisation. Vérifier le paramétrage des enregistrements de position concernés.	PS off [1]
	4	Déplacement de référence nécessaire	Pas de positionnement possible sans déplacement de référence. Le déplacement de référence doit être effectué.	Warn [1]
	9	Erreur d'enregistrement de position	Erreur générale : 1) Tentative de lancement d'un enregistrement de position inconnu ou désactivé. 2) L'accélération définie est trop faible pour la vitesse maximale admissible. (Risque de dépassement de calcul dans l'intégration du calcul de la trajectoire)	PS off
43	0	Erreur capteur de fin de course	Capteur fin de course matérielle négatif atteint. Vérifier le paramétrage, le câblage et les capteurs de fin de course.	Warn [1]
	1	Erreur capteur de fin de course	Capteur fin de course matérielle positif atteint. Vérifier le paramétrage, le câblage et les capteurs de fin de course.	
	9	Erreur capteur de fin de course	Les deux capteurs de fin de course matérielle actifs simultanément. Vérifier le paramétrage, le câblage et les capteurs de fin de course.	

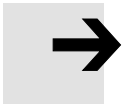
Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures	Réaction à l'erreur
Index principal	Sous-index			
45	0	Erreur alimentation pilote	L'alimentation pilote est toujours active malgré l'« arrêt sécurisé ».	PS off
	1	Erreur alimentation pilote	L'alimentation pilote s'est redéclenchée alors que l'« arrêt sécurisé » est encore actif.	PS off
	2	Erreur alimentation pilote	L'alimentation pilote ne se redéclenche pas alors que le signal « Arrêt sécurisé » n'est plus actif.	PS off
	3	Erreur vraisemblance DIN4	Erreur lors du contrôle de vraisemblance de la libération des étages de sortie.	PS off
64	1	Erreur DeviceNet communication	Tension de bus 24 V manquante	PS off [1)]
	2	Erreur DeviceNet communication	tampon de réception trop-plein	PS off [1)]
	3	Erreur DeviceNet communication	tampon d'envoi trop-plein	PS off [1)]
	4	Erreur DeviceNet communication	Impossible d'envoyer le message IO	PS off [1)]
	5	Erreur DeviceNet communication	Bus Off	PS off [1)]
	6	Erreur DeviceNet communication	Trop-plein dans le contrôleur CAN	PS off [1)]
65	0	Erreur DeviceNet Généralités	Erreur générale : La communication est activée, alors qu'aucun module d'extension n'est enfiché. Le DeviceNet module d'extension tente de lire un OC inconnu. Erreur DeviceNet inconnue.	PS off [1)]
	1	Erreur DeviceNet Initialisation	Erreur d'initialisation du DeviceNet module d'extension : Le numéro de nœud existe en double	PS off [1)]
		Erreur DeviceNet Communication	Timeout de la connexion IO	
70	2	Erreur arithmétique générale	FHPP Factor Group ne peut être calculé correctement.	PS off
	3	Erreur mode de fonctionnement	p.ex. réglage de couple avec CMMS-ST dans le mode de fonctionnement par commande ou le mode de paramétrage sous FHPP, changement du mode de fonctionnement alors que l'étage de sortie est activé.	PS off [1)]

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures	Réaction à l'erreur
Index principal	**Sous-index**			
79	0	Erreur de communication RS232	Trop-plein lors de la réception de la commande RS232.	PS off [1)]
1)	Modifiable avec FCT			
PS off	Déconnecter la partie puissance			
QStop	Arrêt rapide			
Warn	Avertissement			
Ignore	Ignorer			

Tableau 8.2 Messages d'erreursMessages d'erreur

Les messages d'erreurs peuvent être validés via :

- l'interface de paramétrage,
- le bus de terrain (mot de contrôle),
- Un front descendant sur DIN5 (activation du régulateur).



Nota

À partir du firmware 1.3.0.1.7, les erreurs, pour lesquelles des avertissements ont été paramétrés, sont automatiquement validées lorsque la cause de l'erreur n'existe plus.

A. Caractéristiques techniques

A.1 Généralités

Plage	Valeurs
Plages de température admissibles	Température de stockage : -25℃ à +70℃
	Température de service : 0℃ à +40℃ +40℃ à +50℃ avec réduction de la puissance 4 %/K
Altitude d'installation admissible	Jusqu'à 1000 m au-dessus du niveau de la mer 1000 à 3000 m au-dessus du niveau de la mer avec réduction de la puissance 10% / 1 000 m
Humidité de l'air	Humidité relative jusqu'à 90% sans condensation
Indice de protection	IP20
Classe d'encrassement	1
Conformité CE à la directive basse tension : Directive CEM : Courant harmonique :	EN 50 178 EN 61 800 - 3 EN 61 000 - 3 - 2
Autres certifications	UL/CSA
Indications relatives à la norme EN ISO 13849-1	
PL (niveau de performance)	d
MTTFd (Mean Time To Failure dangerous : temps moyen jusqu'à défaillance dangereuse) Canal 1 (déconnexion du signal de modulation de largeur d'impulsions via X1) Canal 2 (déconnexion de l'alimentation pilote via X3)	617,06 années 2 853,88 années
PFHd (Probability of Failure per Hour : probabilité de défaillance par heure)	8,32 x 10^{-8}

Tableau A.1 Caractéristiques techniques : Conditions ambiantes et qualification

Caractéristiques	Valeurs
Dimensions de l'appareil (h*l*p)	160x50x160 mm
Poids	2,0 kg

Tableau A.2 Caractéristiques techniques : dimensions et poids

Caractéristiques	Valeurs
Régulateur de courant	20 µs
Régulateur de vitesse	200 µs
Asservissement de position	400 µs

Tableau A.3 Caractéristiques techniques : temps de cycle

Plage	Valeurs
Longueur maximale du câble pour moteur selon la norme EN 61800-3 (correspond à EN 55011, EN 55022)	
Deuxième environnement (Industrie)	l ≤ 25m
Capacité de câble d'une phase contre le blindage ou entre deux lignes	C‘ ≤ 200 pF/m

Tableau A.4 Caractéristiques techniques : données concernant le câble

Capteurs	Valeurs
Capteur numérique	Contact NF : R_{froid} ‹ 1 kΩ R_{chaud} › 10 kΩ
Capteur analogique	Capteur de température en silicium, p. ex. KTY81 ... 84 R_{25} = 1 kΩ ou R_{25} = 2 kΩ

Tableau A.5 Caractéristiques techniques : surveillance de la température du moteur (en préparation)

A.2 Eléments de commande et d’affichage

Le contrôleur de moteur pas à pas CMMS-ST possède deux LED sur la face avant et un afficheur à sept segments pour afficher les états de fonctionnement.

Élément	Fonction
Afficheur à sept segments	Affichage du mode de fonctionnement et d'un numéro d'erreur codé en cas d'erreur
LED Ready (verte)	Ordre de marche
LED de BUS (jaune)	Affichage d'état du bus CAN

Tableau A.6 Eléments de signalisation

A.3 Interfaces

A.3.1 Interfaces E/S [X1]

Entrées TOR	Valeurs
Niveau du signal	18 ... 30 V (High actif)
Nombre	14
Temps de réponse sur l'entrée	1,6 ms
Temps de réponse sur l'entrée Sample	‹ 100 µs
Fonction de protection	Contre l'inversion de polarité

Tableau A.7 Caractéristiques techniques : Entrées TOR

Sorties TOR	Valeurs
Niveau du signal	24 V (depuis l'alimentation logique)
Courant de sortie	‹= 100 mA
Nombre	4
Temps de réponse de la sortie	‹ 2 ms
Fonction de protection	Inversion de polarité, court-circuit, charge inductive

Tableau A.8 Caractéristiques techniques : Sorties TOR

Entrées analogiques	Valeurs
Niveau du signal	-10 ... +10 V
Configuration	Entrée différentielle
Temps de réponse de l'entrée	‹ 250 µs
Fonction de protection	Surtension jusqu'à ± 30 V

Tableau A.9 Caractéristiques techniques : Entrées analogiques

Sorties analogiques	Valeurs
Niveau du signal	0 ... 10 V
Configuration	Extrémité simple côté AGND
Temps de réponse de la sortie	‹ 250 µs
Fonction de protection	Court-circuit côté AGND

Tableau A.10 Caractéristiques techniques : Sorties analogiques

Entrées/Sorties analogiques	Valeurs
Entrée analogique haute résolution : AIN0	plage d'entrée ±10 V, 12 bits, différentiel, durée de temporisation ‹ 250 µs
Sorties analogiques : AOUT0 et AOUT1	Région de sortie ±10 V, résolution 9 bits, f_{limite} › 1 kHz

Tableau A.11 Caractéristiques techniques : entrées et sorties analogiques [X1]

A.3.2 Entrée du codeur incrémental [X2]

Entrée de codeur incrémental	Valeurs
Niveau des signaux de voie A, B, N	5 V différentiel, RS422
Résolution d'angle	12 bits max.
Nombre de traits sur le codeur incrémental	500
Fréquence de coupure	› 100 kHz
Alimentation du codeur	5 V ± 5 % 100 mA

Tableau A.12 Entrée de codeur incrémental [X2]

A.3.3 Bus CAN [X4]

Interface de communication	Valeurs
Niveau du signal	± 2 V
Protection	-3 ... +24 V
Protocole	CANopen CiA DS 301, CiA DSP 402 et FHPP
Vitesse de transmission	Max. 1 MBaud
Résistance de terminaison	120 Ω

Tableau A.13 Caractéristiques techniques : Bus CAN [X4]

A.3.4 RS232/RS-485 [X5]

Interface de communication	Valeurs
RS232	Conforme à la spécification RS232
RS -485	Conformément à la spécification RS-485
Vitesse de transmission	9600 ... 115 kBauds
Protection	Transistor de commande protégé contre les décharges électrostatiques (DES)

Tableau A.14 Caractéristiques techniques : RS232 [X5]

A.3.5 Raccordement du moteur [X6]

Données de sortie	Valeurs
Courant de sortie	8 A_{eff}
Courant de sortie max. sur 2 s.	12 A_{eff}
Fréquence de sortie maximale	50 kHz

Tableau A.15 Caractéristiques techniques : données relatives au raccordement du moteur [X6]

Caractéristiques	Valeurs
Plage de tension	18 ... 30 V
Courant de sortie	0,5 A
Perte de tension	≤ 1 V
Protection contre les courts-circuits/la surintensité	› 4 A
Protection thermique	T_J › 150 °C
Charges	- R › 24 Ω - L env. 10 H - C ‹ 10 nF
Temps de réponse	‹ 1 ms

Tableau A.16 Caractéristiques techniques : Frein de retenue

A.3.6 Alimentation [X9]

Caractéristiques	Valeurs
Tension d'alimentation, charge	48 V CC
Alimentation CC alternative	24 ... 48 VDC
Courant d'entrée nominal	8 A
Tension minimale dans le circuit intermédiaire	12 ... 48 V (paramétrable)
Tension d'alimentation, partie commande	24 VCC [± 20 %]
Courant nominal, partie commande	0,2 A
Courant maximal (frein de maintien compris)	1,5 A
Fréquence PWM	50 kHz

Tableau A.17 Caractéristiques techniques : caractéristiques de puissance [X9]

Caractéristiques	Valeurs
Résistance de freinage interne	17 Ω
Taux d'impulsions	500 W
Puissance continue	10 W
Seuil de réponse	58/30 V
Tension maximale dans le circuit intermédiaire	10 % au dessus du seuil de réponse
Hystérésis	3 V

Tableau A.18 Caractéristiques techniques : résistance de freinage interne [X9]

A.3.7 Interface du codeur incrémental [X10]

Interface du codeur incrémental	Valeurs
Modes de fonctionnement	Signaux d'entrée A/B ou CLK/DIR Signaux de sortie A,B,N
Résolution d'angle/Nombre de traits	32 ... 2048
Signaux de voie	Conformes à la norme RS422
Impédance de sortie	120 Ω

Tableau A.19 Interface du codeur incrémental [X10]

B. Glossaire

CEM

La compatibilité électromagnétique (CEM), EMC (electromagnetic compatibility) ou EMI (electromagnetic interference) en anglais, comprend les exigences suivantes :

Immunité aux perturbations	une immunité aux perturbations suffisante des installations ou appareils électriques contre les perturbations électriques, magnétiques ou électromagnétiques agissant de l'extérieur via des câbles ou dans l'espace.
Emission de perturbations	une émission de perturbations électriques, magnétiques ou électromagnétiques suffisamment faible des installations ou appareils électriques vers les autres appareils environnants via des câbles ou dans l'espace.

C. INDEX

A

A/B 28
Aperçu des interfaces 26

B

Boucle fermée 49
Boucle ouverte 49

C

CANopen
  documentation 10
capteur de fin de course 33
Catégorie d’arrêt..... 81
Changement de mode de fonctionnement
  temps de réponse..... 51
CLK/DIR 28
Commande de bus de terrain
  Interface E/S..... 46
commande de positionnement, ... 52
Conditions d'évolution 72
Contenu 5
CW/CCW 28

D

Déplacement de référence
  Temps de réponse 57
DeviceNet
  documentation 10
Documentation 10

E

EMMS-ST 24
Enchaînement d'enregistrements
  Interface E/S..... 74
  Temps de réponse 75
Error 122
espace de montage 99

F

FCT..... 24
FHPP
  documentation 10
Frein de retenue 49, 63, 64, 111

G

Gammes de fréquence..... 52
Glossaire 134
Glossaire
  CEM 134
Glossaire
  CEM
    Tenue aux perturbations 134
Glossaire
  CEM
    Emission de perturbations 134

I

Instructions de sécurité 12, 15
Interface de commande
  analogique 26, 27
  Bus de terrain..... 26, 46
  E/S 26, 33
  signaux de fréquence 26, 28
Interface E/S
  Commande de bus de terrain..... 46
  Enchaînement d'enregistrements..... 74
  Pas à pas / Apprentissage..... 67
  Positionnement 54
  Synchronisation..... 30, 31
  Valeur de consigne analogique 27
Interpolated position mode 47

M

Message d'erreur 62, 122, 127
Message d'erreur
  valider 127
Mise hors tension de l'activation
  Temps de réponse 62
Mode 42, 44, 106
Mode de fonctionnement normal
  rétablir 95
Mode E/S 42, 44, 106
Modes de fonctionnement 49
MTR-ST 24

N

Nota
  Généralités 13
  Sécurité 12
  Symbole 12

P

Pas à pas / Apprentissage
  Interface E/S 67
  Temps de réponse 69
PNOZ X2P 81
PNOZ XV2P 81
Positionnement
  Interface E/S 54
PROFIBUS
  documentation 10

R

Résonance 52

S

Safe Stop 1 81
Safe Torque OFF 81
Séquence d'enclenchement
  Temps de réponse 119
Signaux de fréquence
  A/B 26
  CLK/DIR 26
  CW/CCW 26
SS1 81
STO 81
Synchronisation 28
  activer 29
  Interface E/S 30, 31
  Temps de réponse 32

T

Tableau d'enregistrements de
  déplacement 65, 71
Téléchargement du firmware 45
Temps de réponse
  changement de mode de
    fonctionnement 51
  Déplacement de référence 57
  Enchaînement d'enregistrements 75
  Mise hors tension de l'activation 62
  Pas à pas / Apprentissage 69
  Séquence d'enclenchement 119
  Synchronisation 32

V

Valeur de consigne analogique
  Interface E/S 27
Volume de la livraison 11